ZOOLOGISCHE MEDEDELINGEN

UITGEGEVEN DOOR HET

RIJKSMUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE TE LEIDEN
(MINISTERIE VAN WELZIJN, VOLKSGEZONDHEID EN CULTUUR)

Deel 61 no. 24 | 7 oktober 1987 | ISSN 0024-0672

ZETORCHESTES-ARTEN AUS NEUGUINEA UND JAPAN (ACARI: ORIBATIDA: ZETORCHESTIDAE)

von

G. KRISPER

Krisper, G.: *Zetorchestes*-Arten aus Neuguinea und Japan (Acari: Oribatida: Zetorchestidae). Zool. Med. 61 (24), 7-x-1987: 327-357, figs. 1-12, table 1. — ISSN 0024-0672.

Key words: Soil mites; Oribatida; *Zetorchestes*; taxonomy; morphological variability; New Guinea; Japan.

A redescription of *Zetorchestes saltator* Oudemans, 1915 is given. In addition to that, two new *Zetorchestes*-species from New Guinea (*Z. novaguineanus* spec. nov., *Z. vanderhammeni* spec. nov.) and one new species from Japan (*Z. aokii* spec. nov.) are described in this paper. These four and some other similar species are compared in table 1. In the redescription and the descriptions attention is paid to the intraspecific morphological variability of body size, the shape of the anterior edge of the lamella, the position of the notogastric hair *la*, the number of the notogastric hairs, the number and position of the genital, anal and adanal hairs, and the shape of the edge of the lamella on femur II.

It seems likely that the *Zetorchestes*-species from New Guinea prefer different ecological conditions. *Zetorchestes saltator* is the most widespread species. It lives in lowland swamp forests, in forests on limestone as well as in forests on serpentine and cristalline schists. *Zetorchestes novaguineanus* can mainly be found in soils of the forests on limestone. The occurrence of *Z. vanderhammeni* is limited to narrow beach forests growing on consolidated sand ridges.

The taxonomic use of the subgenus *Phyllorchestes* Mahunka, 1983 is seen from a critical point of view.

G. Krisper, Institut für Zoologie der Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Austria.

1. EINLEITUNG

Aus dem indopazifischen Raum sind bereits mehrere Vorkommen der Gattung *Zetorchestes* bekannt, und zwar von Madagaskar (Mahunka, 1983), Ceylon (Oudemans, 1915; 1916), Java (Hammer, 1979), Borneo (Aoki & Harada, 1982), Neuguinea (van der Hammen, 1983) sowie von den Philippinen

(Corpuz-Raros, 1979) und aus Japan (Aoki, 1959-1980); sogar aus SE-Polynesien liegen Fundmeldungen vor (Sellnick, 1959). In den Publikationen über die Milbenfauna Japans und der Philippinen wurden die bisher gefundenen Zetorchestiden der Art *Zetorchestes saltator* zugeordnet, während jene aus Borneo und Neuguinea nur mit "*Zetorchestes* sp." bzw. "Zetorchestidae" bezeichnet wurden. Bereits die im Zusammenhang mit der Beschreibung von *Zetorchestes schusteri* durchgeführten Vergleichsuntersuchungen mit dem Oudemansschen Originalmaterial von *Zetorchestes saltator* und japanischen Tieren der Gattung *Zetorchestes* ("*Zetorchestes saltator* sensu Aoki") zeigten, daß im indopazifischen Raum mehrere *Zetorchestes*-Arten zu erwarten sind (Krisper, 1984a).

Das von van der Hammen (1983) in Neuguinea gesammelte individuenreiche Zetorchestiden-Material, das mir von seiten des Naturhistorischen Museums Leiden zur Verfügung gestellt wurde, ergänzt durch Tiermaterial aus Japan (leg. Aoki), bot Gelegenheit, unsere Kenntnisse über die Artengliederung der Gattung *Zetorchestes* in SE- und E-Asien zu erweitern.

2. MATERIAL UND METHODIK

Das untersuchte Tiermaterial samt den zugehörigen Funddaten stammt aus den Beständen des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (Aufsammlung von Herrn Dr. L. van der Hammen in Neuguinea in den Jahren 1953 und 1954; ferner zwei Dauerpräparate aus der Sammlung Oudemans), sowie aus der Sammlung von Herrn Prof. Dr. J. Aoki, Japan.

Das in Alkohol konservierte Tiermaterial wurde für die lichtmikroskopische Untersuchung in konzentrierter Milchsäure aufgehellt. Für Detailstudien mußten Dauerpräparate hergestellt werden; als Einbettungsmittel diente dabei Swansches Gemisch. In Alkohol konservierte Tiere wurden für die REM-Untersuchung luftgetrocknet, mit Hilfe von Doppelklebefolien auf den Präparatetellern montiert und mit Gold bedampft. Die REM-Aufnahmen entstanden am Forschungsinstitut für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung der Technischen Universität Graz an einem SEM der Type Cambridge Stereoscan.

3. FUNDORTE

Neuguinea (Fundorte nach aufsteigenden Probennummern geordnet). — K4: Biak Island, primärer Trockenbusch, zwischen der Küste und der Hügelkette, westlich der Base of Royal Netherlands Navy, 23.11.1953, Laubstreu (X1780); K6: Biak Island, Wald auf einem Hügel, nördlich

des Flugplatzes von Boroekoe, 26.11.1953, Streu (X1805); K9: Biak Island, Wald auf einem Hügel nahe der Base of Royal Netherlands Navy, 3.12.1953, Streu vom tiefer gelegenen Teil des Waldes (X1717); K18: wie K6, 14.12.1953 (X1774); L1: Wald auf Kalk entlang der Straße nahe dem Hügel Jarremoh, Hollandia, 15.12.1953, Streu (X1773); L4: Uferwald nahe Base G (Pazifik-Küste nahe Hollandia), 24.12.1953, Laubstreu (X1807); L5: Nahe Pantai und Nafri (Hollandia-Gebiet), Trockenbusch auf Küstenhügeln entlang der Jautefa Bay, 26.12.1953, Streu vom tiefer liegenden Teil (X1775); L11: Hügel Jarremoh, nahe Hollandia, 31.12.1953, Wald auf Kalk, Streu aus einer Seehöhe von ungefähr 100 m (X1772); L13: Trockenbusch auf Küstenhügeln, entlang der Jautefa Bay, nahe Pim (Hollandia-Gebiet), 2.1.1954, Streu (X1725) und (X1725)A; L14: wie L13 (X1776); L15: Wald am Soeadja Hill, Hollandia-Gebiet, 5.1.1954, Streu aus dem Wald nahe dem Gipfel des Hügels (X1722); L20: Tieflandsumpfwald auf quartärem Lehm nahe Holtekang (Ostküste der Humboldt Bay), 7.1.1954 (X1786); L21: *Pandanus*-Wald auf Korallenkalk, seeseitiger Abhang des Cape Pie (W-Küste der Humboldt Bay), 9.1.1954, Streu (X1802); L22: Wald auf Korallenkalk an der Spitze von Cape Pie (W-Küste der Humboldt Bay), 9.1.1954, Streu (X1803); L24: Tieflandsumpfwald nahe Genjem (Nimboran Ebene), Streu vom weniger sumpfigen Teil des Waldes, 13.1.1954 (X1715); L25: Wald auf einem Hügel aus Sedimentgestein, SW Genjem, 13.1.1954, Streu (X1777); L27: wie L4, 18.1.1954 (X1724); L28: wie L27 (X1729); L29: Wald auf kristallinem Schiefer entlang des Flusses Sborgonje nahe Hollandia-binnen, 19.1.1954, Streu (X1787); L31: Trockenbusch auf Serpentinhügeln nahe Hollandia-binnen, 22.1.1954, Streu vom höher gelegenen Teil des Busches (X1730) und (X1730)A; L34: wie L4, 28.1.1954 (X1785); L37: Wald auf Serpentin über Depapre (nahe Tanah Merah Bucht), 31.1.1954, Streu vom Waldteil nahe einem Bächlein (X1716); L39: Wald auf Serpentin entlang des Flusses Noebai, nahe Kloofkamp (Hollandia), 2.2.1954, Streu vom Waldteil nahe des Flusses (X1789); L40: wie L39, Streu vom höher gelegenen Teil des Waldes (X1804); L46: Niedriger gelegener Bergwald auf kristallinem Schiefer, entlang des Pfades von Ifar nach Wari und Ormoe, Cycloop Mountains, südlich der Wasserscheide, Seehöhe ungefähr 700-800 m, 7.2.1954, Streu (X1808); M2: Wald auf Kalk-Karst nahe Ajamore (Birdshead), 25.2.1954, Streu aus dem Wald auf einem Hügel (X1768); M7: Auki Island (Padaido Islands), Wald auf Korallenkalk, 2.3.1954, Streu aus dem zentralen Teil (X1816).

Fundorte nach Waldtypen gegliedert.

Uferwald: L4, L27, L28, L34; Tieflandsumpfwald: L20, L24; Wälder auf Kalkgestein: Trockener primärer Busch auf Korallenkalk nahe der S-Küste von Biak Island, K4; primäre Wälder auf den Hügeln im S-Teil von Biak Island, K6, K9, K18; Wald auf Korallenkalk, Auki Island (Padaido Islands), M7; Wald im Gebiet des Kalk-Karstes nahe Ajamore (Birdshead), M2; Trockenbusch auf Küstensedimentgestein entlang der Jautefa Bay, L5; *Pandanus*-Wald auf Küstenhügel aus Korallenkalk entlang der Humboldt Bay, L21; verschiedene Wälder auf Kalk im Hollandia-Gebiet, L1, L11, L15, L22; Wald auf Sedimentgestein, Hügel nahe Genjem, L25; Wälder auf Serpentin und kristallinen Schiefern: Trockenbusch auf Küstenbergen (kristalline Schiefer) entlang der Jautefa Bay, L13, L14; verschiedene Wälder auf Serpentin und kristallinen Schiefern im Hollandia-Gebiet, L29, L31, L37, L39, L40; niedriger gelegene Bergwälder der Cycloop Mountains (auf kristallinem Schiefer), L46.

Ceylon. — Aus dem Becher von *Nepenthes destillatoria,* 1911 (Präparate und Originalbeschreibung ohne nähere Funddaten).

Japan. — TKN-9: Nahe dem Eingang zur Ginryudo Höhle in Kenpuku, Isen-cho, Tokunoshima Island, Süd-Japan, 12.2.1980, Streu und Erde; JA1474: Mt. Yumishidake in Kakeroma, Setouchi-machi, Amami-Ohshima Island, Süd-Japan, 25.2.1972, Streu und Erde; JA1722: Nördlich von Segiri-gawa, Seibu-rindo, Yaku Island, 17.9.1974, Streu und Erde; ohne Nr.: Harumaki, Yaku Island, 15.9.1974.

4. ERGEBNISSE

Zetorchestes saltator Oudemans, 1915
(Abb. 1-4)

Typenmaterial. — Nach Oudemans (1916) liegt der Typus in der Sammlung Oudemans auf. Da aber weder in der Beschreibung noch auf den Präparaten ein Hinweis auf einen Holotypus zu finden ist, müssen die fünf Tiere in den Präparaten der Sammlung Oudemans als Syntypen bezeichnet werden. Auch die handschriftlichen Originalaufzeichnungen von Oudemans (briefliche Mitteilung von Herrn Dr. van Helsdingen, Leiden) enthalten keine klärenden Angaben.

Untersuchtes Tiermaterial. — Ceylon: Fünf Exemplare. Dauerpräparate der Sammlung Oudemans, deponiert im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden. Ein Präparat beinhaltet vier Tiere und ist beschriftet mit: "♀ dors.- vent., Museum Leiden, Verz. A:C. Oudemans, Cat. No. 1 (1959)." Das zweite Präparat enthält ein Tier und trägt die Beschriftung: "♂ dors. Cat. No. 2, Mus. Leiden; Uit een beker van Nepenthes destillatoria, Ceylon I 1911; Dr. Konrad Guenther". Neuguinea (leg. L. van der Hammen): Probe Nr. L1 (X1773), L11 (X1772), L13 (X1725), L15 (X1722), L20 (X1786), L22 (X1803), L24 (X1715), L25 (X1777), L29 (X1787), L31 (X1730), L37 (X1716), L39 (X1789), L40 (X1804), L46 (X1808), M2 (X1768); alle Proben sind in der Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, deponiert, ein Dauerpräparat (zerteiltes Tier aus Probe L24) befindet sich beim Autor.

Körperlänge 330-455 µm. Die Maße für die Körperlänge hängen von der Notogasterstellung ab. Bei stark abgesenktem Notogaster erscheint das Tier kürzer als bei hochgehobenem, wie dies aufgrund von Quellungserscheinungen bei längerem Belassen der Tiere in konzentrierter Milchsäure zu beobachten ist; dabei konnten Unterschiede in der Körperlänge bis zu 20 µm an demselben Tier ermittelt werden. Körperbreite: 270-355 µm (37 gemessene Exemplare, 32 aus Neuguinea und fünf aus Ceylon).

Cerotegument: Überzieht den ganzen Körper und besteht aus kleinen, fein strukturierten, kugelförmigen bis hochgewölbten Körnchen unterschiedlicher Größe. Zumindest die größeren Körnchen besitzen einen kurzen, sich nach unten zu verbreiternden Sockel. Die Feinstruktur erweckt den Eindruck, als ob jedes Körnchen aus feinen Stäbchen in sechseckiger Anordnung aufgebaut wäre (Abb. 1a, b).

Kutikula: Mit Runzeln (*rz*) entlang der Notogasterborsten in Form einer lockeren Reihe sowie in der Umgebung der Lyrifissur *im* bis zur Lyrifissur *ip* hin vereinzelt Runzeln zu finden; auch in der Analregion unregelmäßig angeordnete Runzeln vorhanden (Abb. 2).

Prodorsum (Abb. 2a, 3b): Rostrum zwischen den Rostralborsten ausgebuchtet. Lamellen vom Bothridium ausgehend rostrad ziehend, an ihrem Vorderende mit abstehendem Fortsatz, auf dem die Lamellarborste inseriert. Lamelle von der Mitte bis zur Lamellarborsteninsertion mit welligem Rand. Prolamelle, ein dünner Balken, erreicht den Rostralrand nicht. Lamellarborsten

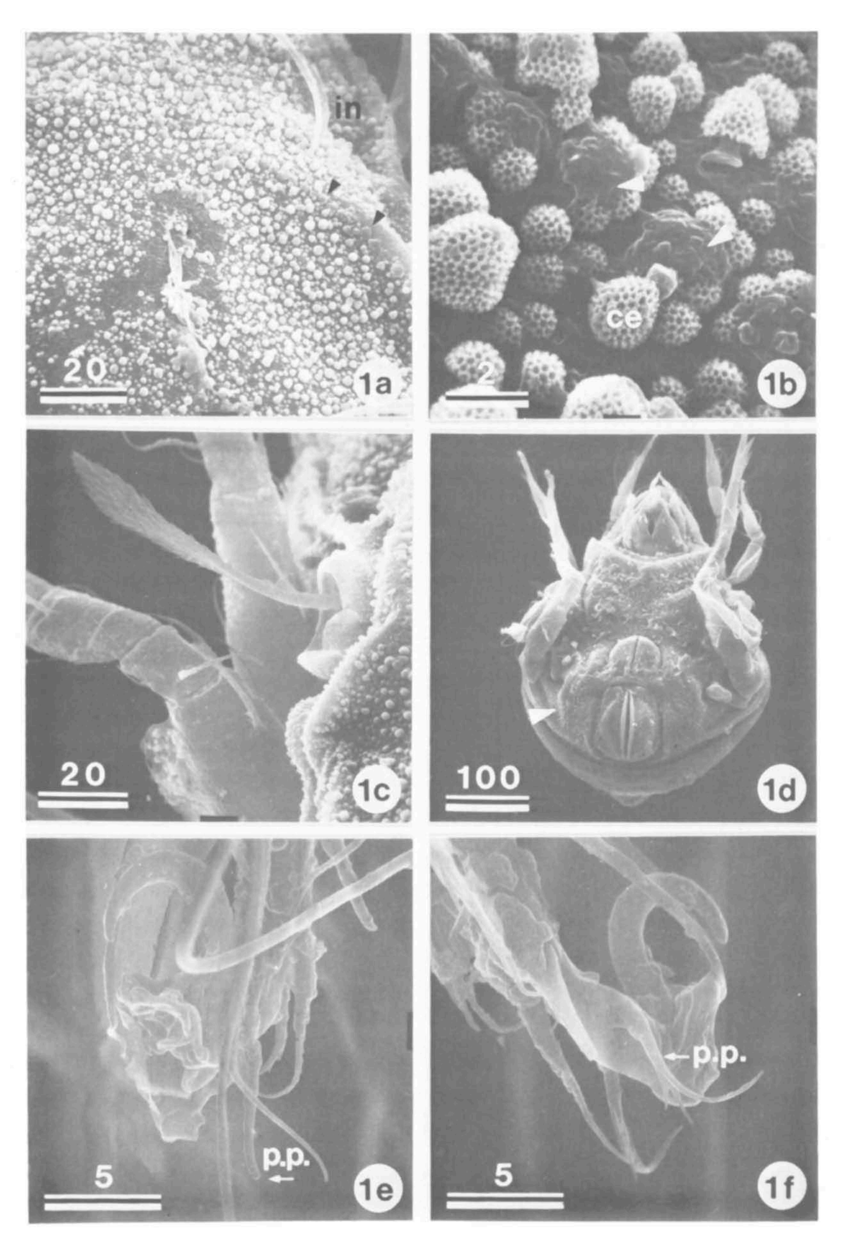


Abb. 1. *Zetorchestes saltator*: a) Dorsalansicht, rechte Hälfte des vorderen Notogasterbereiches und Umgebung der rechten Interlamellarborste (*in*); Cerotegumentkörnchen und Kutikula-Tuberkel (Pfeile). b) Detail zu Abb. a; Cerotegumentkörnchen (*ce*) und Kutikula-Tuberkel (Pfeile). c) Dorsalansicht; linkes Bothridium und Sensillus; Rand des Bothridium mit zwei Einschnitten. d) Ventralansicht; ventraler Kiel *ke'* (Pfeil). 3) Bein I; Tarsusspitze; *p.p.* = poil proral. f) Bein II; Taruspitze; *p.p.* = poil proral. — REM-Aufnahmen; Maßzahlen in μm.

lang, zur Mitte gekrümmt, an der Außenseite schwach gezähnt. Antiaxial der Lamellen, kurz vor der Mitte ihrer Längserstreckung, auf jeder Seite ein kurzes, freistehendes Lamellchen (ll_2). Rostralborsten zweispitzig, inserieren auf je einem im Umriß parabolisch geformten Höcker. Interlamellarborsten inserieren auf Höhe der Bothridien, sind zueinander gerichtet, 33-50 μm lang (ohne Berücksichtigung der Krümmung), stoßen in der Mitte fast zusammen; an der breitesten Stelle 5-7 μm breit, Seitenränder hochgebogen, mit gesägten Längsleisten. Bothridien becherförmig, mit einwärts gebogenem geschwungenem Rand, der an dem zum Notogaster weisenden Bereich zwei Einschnitte aufweist; daher springen je nach Blickwinkel zwei Zacken bzw. zwei schuppenförmige Gebilde vor (Abb. 1c). Sensillus eine schmale, abgeflachte Keule (größter Durchmesser 12-14 μm), mit feinen Stiftchen besetzt; Stiel des Sensillus an seiner Umbiegestelle, tief im Bothridium, an der Außenseite mit kleinem Spitzchen. Dorsosejugale Naht im Lichtmikroskop nur in Frontalansicht deutlich erkennbar, im REM weder Furche noch Naht sichtbar.

Notogaster (Abb. 2): Vorderrand durch eine Reihe von Kutikula-Tuberkeln (Abb. 1a, b) und Cerotegumentkörnchen gekennzeichnet, erscheint zwischen den Bothridien leicht konvex gekrümmt. Im Bereich hinter den Bothridien wird die Krümmung des Notogasterrandes konkav; zusätzlich ist direkt hinter den Bothridien eine kleine Einbuchtung des Notogasterrandes vorhanden. Notogasterborsten c_2, *la, lm, lp,* h_3 und h_2 lang, stark gebogen, im basalen Drittel 5-7 μm breit, mit aufgebogenen Rändern und gesägten Längsleisten. Borsten h_1, ps_1, ps_2, ps_3 nach hinten zu allmählich schmäler und kürzer werdend, trotzdem vergleichsweise kräftig (bei den Tieren aus der Probe M2 sind die Borsten h_1-ps_3 ausnahmsweise deutlich dünner). Notogasterborste *la* steht sehr häufig außerhalb der Reihe; alle fünf Exemplare aus Ceylon zeigen diese versetzte Borste (Abb. 2b). Tiere aus Neuguinea (Probe L40) weisen zum Teil versetzte, zum Teil normal angeordnete *la*-Borsten auf; in einem Fall ist eine linke h_1-Borste reduziert, bei einem zweiten Tier entspringen die rechte h_1- und ps_1-Borste aus einer gemeinsamen Insertionsstelle. Lyrifissuren *ia* (10 μm), *im* (19-26 μm), *ip* (20-29 μm), *ips* (10 μm), *ih* (10 μm). Notogaster im hinteren Teil mit deutlich vorspringendem, in Aufsicht parabolisch geformtem, dorsalem Steiß. Mündung der Glandula lateroabdominalis hinter der Lyrifissur *im*.

Infracapitulum: Mentum mit dem Borstenpaar *h*, Borsten *m* und *a* auf den Genae vorhanden. Adoralsklerit mit eng beieinander liegenden Insertionsstellen der Borsten or_1 und or_2. Rutella mit je drei kräftigen Zähnen, an der Innenseite mit Rutellarbürstchen.

Pedipalpen: Fünfgliedrig; Palpfemur längstes Glied, mit gewellter Kutikula; Chaetotaxie 0-2-1-3-9; vier der Tarsusborsten sind Eupathidien, das proxi-

male Eupathidium inseriert auf einer kleinen Erhebung. Solenidion des Palptarsus der Kutikula anliegend.

Cheliceren: Jeder Digitus mit vier kräftigen, stumpfen Zähnen. Borsten *cha* und *chb* schwach gezähnt; auf der paraxialen Seite, distal von *cha* ein kleiner

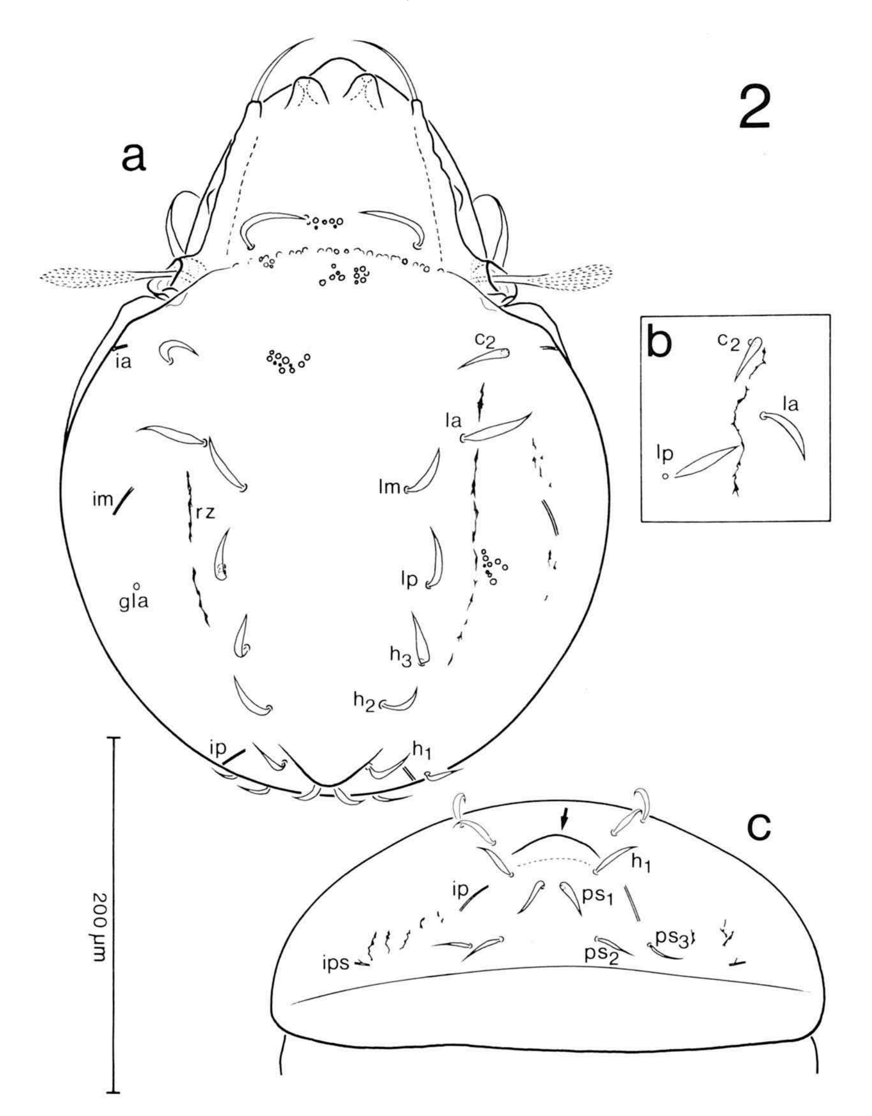


Abb. 2. *Zetorchestes saltator*: Feinstruktur der Borsten nicht gezeichnet; c_2-ps_3 = Notogasterborsten; *ia, im, ip, ips* = Lyrifissuren. a) Dorsalansicht; Rostralborsten weggelassen; *rz* = Kutikula-Runzeln; *gla* = Öffnung der Glandula lateroabdominalis. b) Stellung der Notogasterborste *la* zu c_2 und *lm* bei den Tieren aus Ceylon. c) Notogaster von hinten gesehen; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Dorn vorhanden. Kutikula der distalen Hälfte der Chelicere mit feiner Stichpunktierung. Trägardhsches Organ konisch-spitz zulaufend.

Epimeralregion (Abb. 1d, 3a): Epimeralborstenformel 3-1-3-3. Apodem I durchlaufend. Apodem II und das sejugale Apodem zur Mitte gerichtet, berühren aber einander in der Körpermitte nicht. Von Pedotectum II weg verläuft schräg zur Mitte gerichtet, ungefähr bis auf die Höhe des Vorderrandes der Genitalöffnung, eine kutikulare Leiste (*ke*); median davon ist eine rinnenförmige Vertiefung vorhanden. Ungefähr im rechten Winkel zu *ke* verläuft hinter Acetabulum III eine kurze Rinne. Vor dem Hinterende von *ke* zieht eine Rinne zum Vorderrand des Acetabulum IV. Gesamter Bereich des Acetabulum IV ein wenig eingesenkt, vordere und ventrale Randzone aber leistenartig vorgewölbt. Knapp hinter dem Acetabulum IV ebenfalls eine Rinne ausgebildet. Ventral des Acetabulum IV, paraxial von Kiel k_3 der anogenitalen Region und parallel zu diesem, verläuft die Kutikula-Leiste *ke'*.

Anogenitale Region (Abb. 1d, 3a): Genitalklappen im vorderen Drittel am breitesten; Genitalborstenformel 6 + 6; Borsten stehen hintereinander nahe dem Rand der Klappe, Lage der Borsteninsertionen etwas variabel. Aggenitalborsten (1 + 1) links und rechts hinter der Genitalöffnung. Analklappen im hinteren Drittel am breitesten, jede Klappe mit Längskiel. Analborsten kurz, Analborstenformel 2 + 2 (Variationen dieser Borstenformel: 2 + 1, 1 + 2). Kiele der anogenitalen Region (k_1, k_2, k_3) vorhanden, im Lichtmikroskop ist k_1 oft nur schwach zu erkennen. Lyrifissur *iad* 10-12 μm lang. Adanalborsten vergleichsweise lang; Adanalborstenformel 2 + 2. Manchmal einseitige Reduktion der Adanalborsten: 2 + 1. Präanaler Sklerit zweiarmig.

Lateralbereich (Abb. 3b): Tutorium ein schmaler, unterhalb des Bothridium beginnender, langer Kiel. Pedotecta I und II breite, gerundete Lamellen; Pedotectum I mit verzweigten Kutikula-Leisten. Oberhalb des Acetabulum II liegt die Öffnung der Coxaldrüse. Exobothridialborste winzig, meist nur die Insertionsstelle schwach sichtbar. Laterale Kiele *kj, kp, kp'* vorhanden, gelegentlich auch von *kp* nach unten abzweigender Kiel *kp''* erkennbar.

Beine (Abb. 4): Einkrallig. Poils proraux am Tarsus I einfach, stumpf endend (Abb. 1e); an dem Beinen II-IV mit distal aufgezweigtem, handförmigem Ende, eine Spitze davon besonders lang ausgezogen (Abb. 1f). Jeder Tarsus proximal mit einer quergestellten Lyrifissur. An allen Femora paraxial eine area porosa; an den Trochanteren der Beine III und IV ebenfalls je eine paraxiale area porosa.

Bein I: Chaetotaxie 1-5-2-4-19, Solenidiotaxie 1-2-3.

Bein II: Chaetotaxie 1-5-2-4-15, Solenidiotaxie 1-1-2. Freier Rand der Lamelle des Femur unterschiedlich geformt, entweder leicht gewellt oder mit mehreren kleinen Zacken oder auch mit nur wenigen (zwei bis drei) großen Zacken.

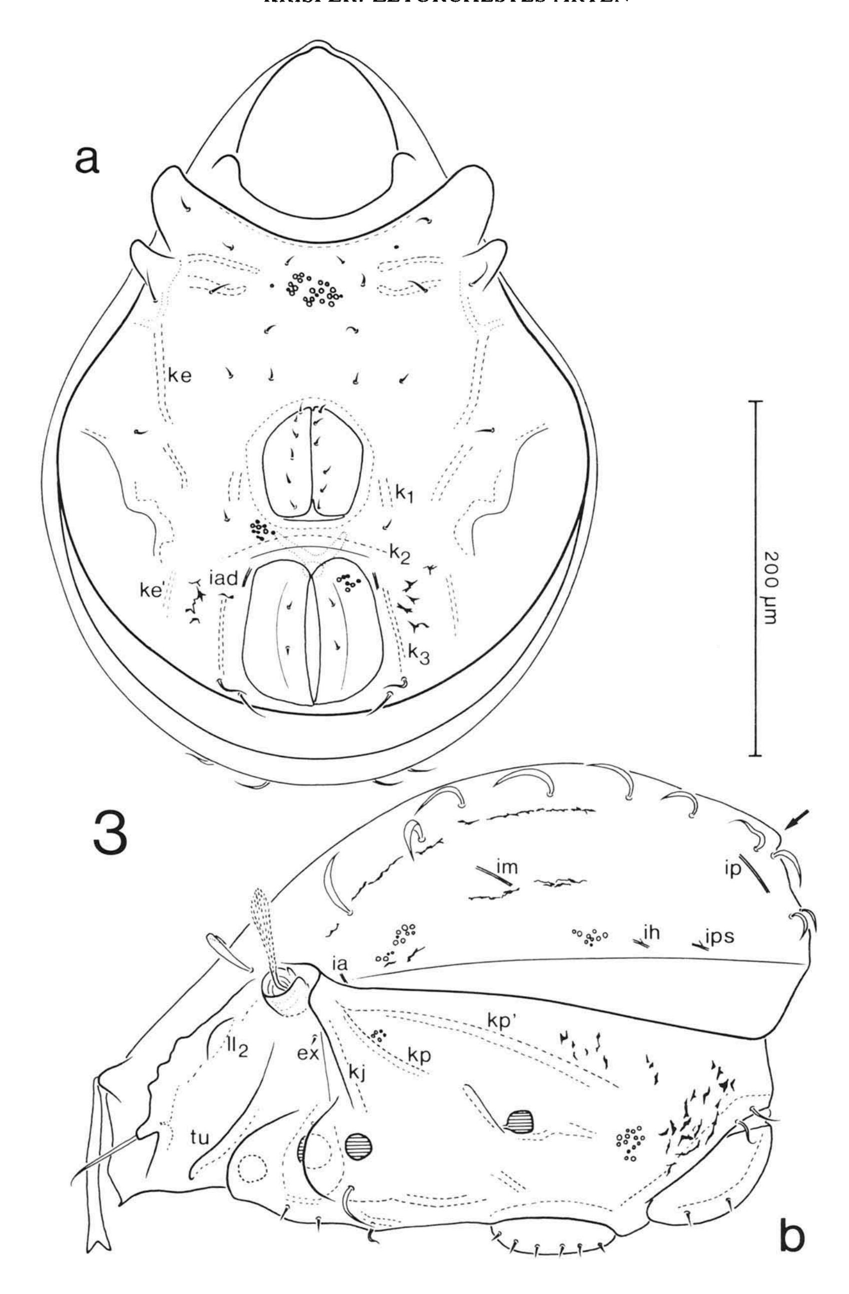


Abb. 3. *Zetorchestes saltator*: Infracapitulum weggelassen. a) Ventralansicht; *ke, ke'* = Kutikula-Leisten; k_1, k_2, k_3 = Kiele der anogenitalen Region; *iad* = adanale Lyrifissur. b) Lateralansicht; Feinstruktur der Lamellar-, Interlamellar- und Notogasterborsten nicht gezeichnet; ll_2 = Lamellchen; *tu* = Tutorium; *ex* = Exobothridialborste; *kj, kp, kp'* = laterale Kiele; *ia-ih* = Lyrifissuren; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Bein III: Chaetotaxie 2-3-1-3-14, Solenidiotaxie 1-1-0. Tarsus ventral im proximalen Bereich mit einer zu einem Dorn umgewandelten Borste, die ventral mehrere Zähne trägt. Femur mit breiter Lamelle.

Bein IV: Chaetotaxie 0-2-1-3-12, Solenidiotaxie 0-1-0. Tibia distal mit einer dornförmigen Borste. Tarsus mit vier Dornen. Trochanter mit schmaler Lamelle.

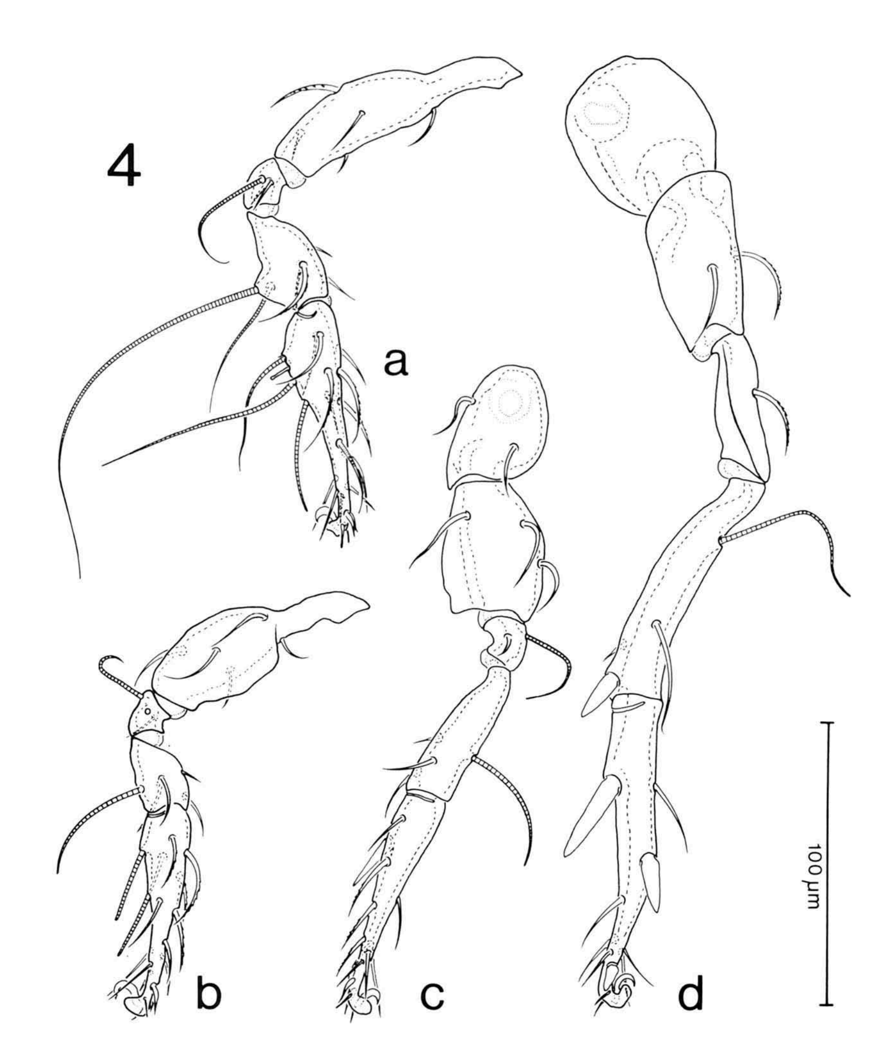


Abb. 4. *Zetorchestes saltator*: Beine der linken Körperseite, antiaxial; Solenidien schraffiert. a) Bein I; Trochanter nicht gezeichnet. b) Bein II; Trochanter nicht gezeichnet. c) Bein III. d) Bein IV.

Zetorchestes novaguineanus spec. nov.
(Abb. 5-7)

Typenmaterial. — Holotypus aus Probe K6 (X1805) (locus typicus); Paratypen aus folgenden Proben: Drei aus K4 (X1780), acht aus K6 (X1805), zwei aus K9 (X1717), zwei aus K18 (X1774), ein Paratypus aus M7 (X1816), drei aus L5 (X1775), einer aus L13 (X1725)A, zwei aus L14 (X1776), einer aus L21 (X1802), zwei aus L31 (X1730)A; alle genannten Proben stammen aus Neuguinea (leg. L. van der Hammen) und sind im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden deponiert; ein Paratypus (Dauerpräparat, zerteiltes Tier aus Probe K6) befindet sich in der Sammlung des Autors.

Körperlänge 370-490 μm, Körperbreite 287-360 μm (24 gemessene Exemplare). In Alkohol konserviertes Tiermaterial von hell- bis dunkelbrauner Farbe.

Cerotegument (Abb. 5a) aus kleinen, strukturierten Kügelchen verschiedener Größe bestehend (die Kügelchen scheinen aus sechseckig angeordneten Stäben aufgebaut). Jedes der Kügelchen besitzt einen flachen und breiten Sockel. Das Cerotegument bedeckt große Teile des Körpers, kann aber an den Beinen und am Notogaster abgelöst sein.

Kutikula am Notogaster mit einer zusammenhängenden Reihe von Runzeln entlang der Notogasterborstenreihe sowie mit verstreuten Runzeln im Bereich der Lyrifissur *im*, von dort zur Öffnung der Glandula lateroabdominalis und zur Lyrifissur *ip* verlaufend (Abb. 5a, 6a); zentraler Bereich des Notogaster (zwischen den Notogasterborsten) frei von Runzeln. In der Analregion zum Teil sehr stark ausgeprägte Kutikula-Runzeln.

Prodorsum (Abb. 6a, 7b): Rostrum an der Spitze ausgebuchtet. Lamellen vom Bothridium an beginnend, rostrad ziehend. Freier Rand der Lamelle hinter der vorspringenden Lamellarborsteninsertion wellig. Prolamelle schwache Leiste, die den Rostralrand nicht erreicht. Lamellarborsten sehr lang, zur Mitte gekrümmt, an der Außenseite schwach gezähnt. Lamellchen (ll_2) antiaxial der Lamellen kurz und freistehend. Rostralborsten zweispitzig, inserieren auf zwei stark vorspringenden, mehr oder weniger parabolisch geformten Höckern, die nebeneinander, ungefähr auf Höhe der Lamellarborsteninsertion gelegen sind. Interlamellarborsten breit lanzettlich (9-12 μm), stark gekrümmt, 38-52 μm lang (ohne Berücksichtigung der Krümmung), Spitze zur Mitte weisend, Borstenfläche mit gesägten Längsleisten (Abb. 5c) versehen. Bothridien becherförmig, mit einwärts gebogenem geschwungenem Rand, der an dem zum Notogaster weisenden Bereich zwei Einschnitte aufweist; daher springen je nach Blickwinkel zwei Zacken bzw. zwei schuppenförmige Gebilde vor. Sensillus eine breite, abgeflachte Keule (größter Durchmesser 17-21 μm); Sensillusfläche mit feinen Stiftchen besetzt; Stiel des Sensillus an seiner Umbiegestelle, tief im Bothridium, an der Außenseite mit kleinem Spitzchen.

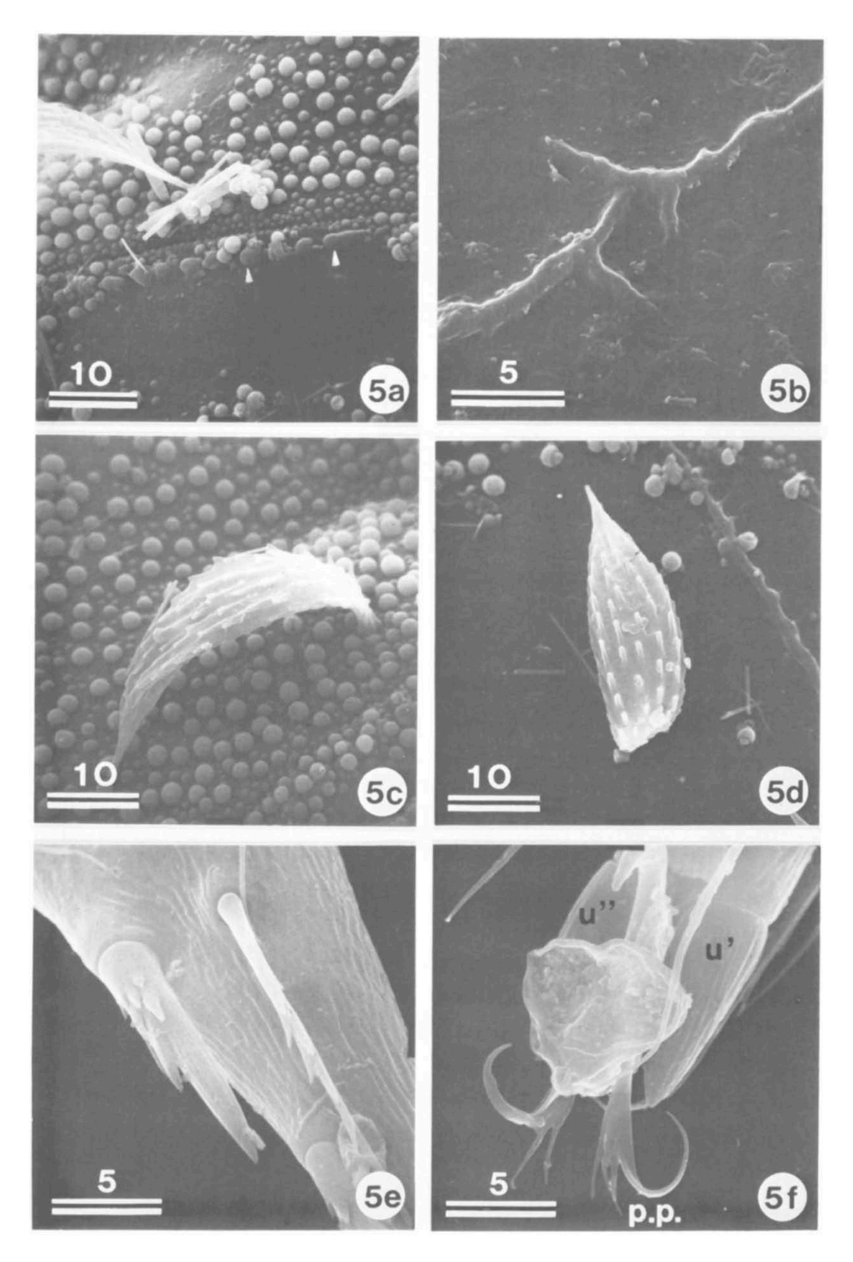


Abb. 5. *Zetorchestes novaguineanus*: a) Dorsalansicht; disjugale Furche, Cerotegumentkörnchen und Kutikula-Tuberkel (Pfeile). b) Kutikula-Runzel am Notogaster im Bereich der Notogasterborsten *lm* und *lp*. c) Rechte Interlamellarborste. d) Notogasterborste *la* (rechts). e) Rechtes Bein III; Tarsus; dornförmige, gezähnte Borste. f) Rechtes Bein IV; Tarsusspitze mit dornförmigen Borsten (*u'*, *u''*) und den distal aufgezweigten poils proraux (*p.p.*). — REM-Aufnahmen; Maßzahlen in μm.

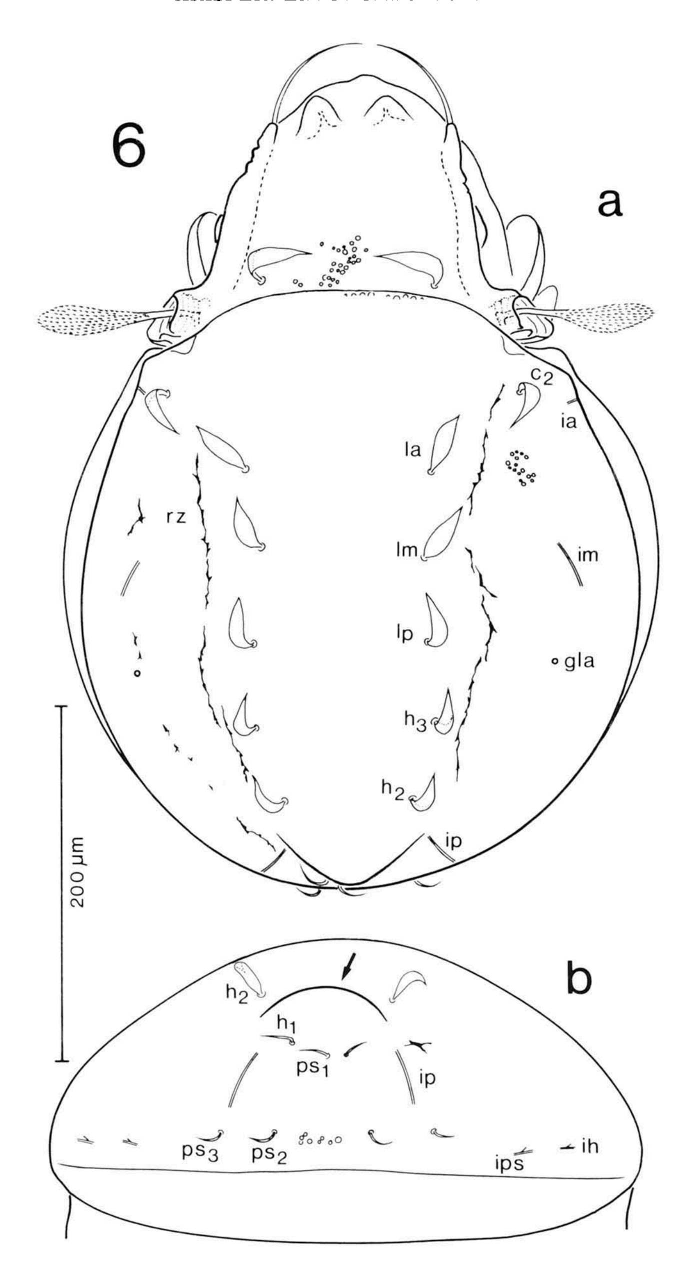


Abb. 6. *Zetorchestes novaguineanus*: Feinstruktur der Borsten nicht gezeichnet; c_2-ps_3 = Notogasterborsten; *ia-ih* = Lyrifissuren. a) Dorsalansicht; Rostralborsten weggelassen; *rz* = Kutikula-Runzeln; *gla* = Öffnung der Glandula lateroabdominalis. b) Notogaster von hinten gesehen; rechte h_1-Borste fehlt; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Dorsosejugale Furche sowohl im Lichtmikroskop als auch im REM deutlich sichtbar, geradlinig verlaufend (Abb. 5a).

Notogaster (Abb. 6a, b): Vorderrand oft durch am Rand lagernde Cerotegumentkörner gekennzeichnet. Knapp hinter dem Vorderrand eine dazu parallel verlaufende Reihe von Tuberkeln, die auch von dem dünnen Cerotegumenthäutchen überzogen zu sein scheinen (Abb. 5a). Vorderrand hinter den Bothridien konkav gewölbt, mit zusätzlicher kleiner Vertiefung direkt hinter den "Zacken" des Bothridium. Wölbung des Notogaster nicht gleichmäßig, sondern mit leichten Vorwölbungen und Vertiefungen. Seitliche Randpartie aufgewölbt, paraxial der Notogasterborste c_2 und rostral der Notogasterborste *la* liegt eine schwache Vertiefung; auch im Bereich der Glandula lateroabdominalis eine Vorwölbung vorhanden. Dorsaler Steiß zeigt in Aufsicht einen parabolischen Umriß und springt weit vor. Die Notogasterborsten c_2, *la, lm, lp,* h_3 und h_2 breit (10-12 μm), lanzettlich geformt, z.T. stark gekrümmt, mit ähnlich gesägten Längsleisten wie die Interlamellarborsten (Abb. 5d); Borsten h_1, ps_1, ps_2, ps_3 nach hinten zu deutlich feiner und kürzer werdend, aber ebenso mit gesägten Längsleisten versehen. Notogasterborste c_1 fehlt. In je einem Fall konnte festgestellt werden, daß eine linke h_1-Borste fehlt, eine rechte h_1-Borste fehlt, die rechte h_1- und ps_1-Borste aus einer gemeinsamen Insertionsstelle entspringen und die Borsten h_2-ps_3 eine etwas unregelmäßige Stellung zeigen. Alle fünf Paar Lyrifissuren am Notogaster vorhanden: *ia* (8 μm), *im* (20-30 μm), *ip* (20-35 μm), *ips* (10 μm), *ih* (10 μm). Mündung der Glandula lateroabdominalis hinter Lyrifissur *im*.

Infracapitulum: Auf dem Mentum das Borstenpaar *h*, auf den Genae die beiden Paare *m* und *a*. Adoralborsten (or_1, or_2) auf den Adoralskleriten, nahe beieinander inserierend. Rutellum mit drei Zähnen, Rutellarbürstchen an der Innenseite der Rutella vorhanden.

Pedipalpen: Fünfgliedrig; Femur längstes Glied, mit quer gewellter Kutikula; Chaetotaxie 0-2-1-3-9; vier der Tarsusborsten sind Eupathidien, das proximale Eupathidium inseriert auf einer kleinen Erhebung. Tarsus mit einem der Kutikula anliegenden Solenidion.

Cheliceren kräftig, jeder Digitus mit vier stumpfen Zähnen. Borsten *cha* und *chb* fein gezähnt; *cha* länger als *chb*. Distal von *cha* winziger Dorn. Kutikula der distalen Hälfte der Chelicere mit feiner Stichpunktierung.

Epimeralregion (Abb. 7a): Epimeralborstenformel 3-1-3-3. Apodem I durchgehend. Apodem II und das sejugale Apodem sind kurz und zur Körpermitte hin gerichtet. Vom Pedotectum II weg verläuft schräg zur Mitte gerichtet, ungefähr bis auf die Höhe des Vorderrandes der Genitalöffnung, eine kutikulare Leiste (*ke*); median davon ist eine rinnenförmige Vertiefung vorhanden. Etwa im rechten Winkel zu *ke* verläuft hinter Acetabulum III eine kurze

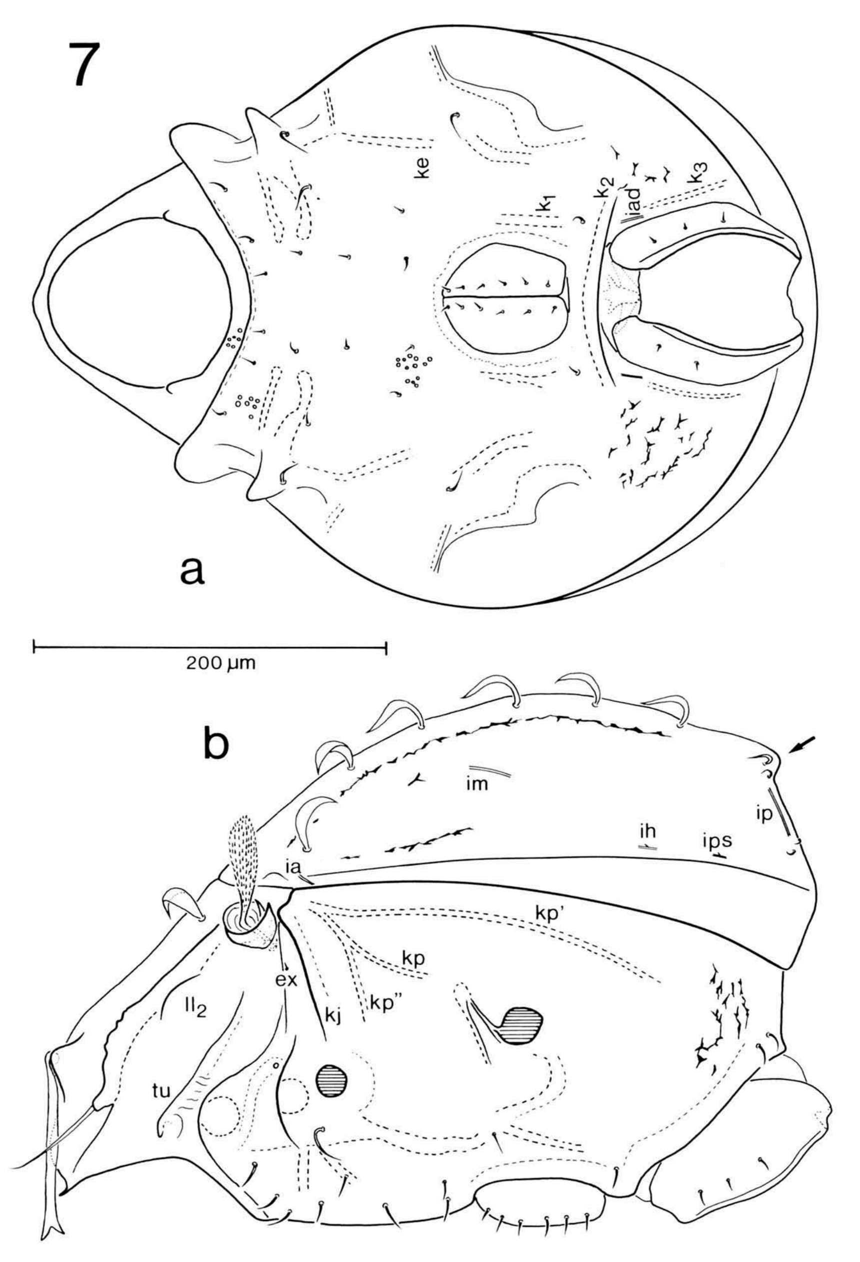


Abb. 7. *Zetorchestes novaguineanus*: Infracapitulum weggelassen. a) Ventralansicht; Analklappen geöffnet, aberrante Analborstenformel 3 + 2; *ke* = Kutikula-Leiste; k_1, k_2, k_3 = Kiele der anogenitalen Region; *iad* = adanale Lyrifissur. b) Lateralansicht; Feinstruktur der Lamellar-, Interlamellar- und Notogasterborsten nicht gezeichnet; Analklappen geöffnet; ll_2 = Lamellchen; *tu* = Tutorium; *ex* = Exobothridialborste; *kj, kp, kp', kp''* = laterale Kiele; *ia-ih* = Lyrifissuren; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Rinne. Vor dem Hinterende von *ke* zieht eine Rinne zum Vorderrand des Acetabulum IV. Der gesamte Bereich des Acetabulum IV ist ein wenig eingesenkt, die vordere und ventrale Randzone sind aber leistenartig vorgewölbt. Knapp hinter dem Acetabulum IV ist wiederum eine Rinne ausgebildet.

Anogenitale Region (Abb. 7a): Genitalborstenformel 6 + 6, Aggenitalborstenformel 1 + 1. Analborstenformel 2 + 2, wobei je einmal sowohl einseitige Borstenvermehrung (3 + 2) als auch Borstenreduktion (1 + 2) beobachtet wurden. Jede Analklappe mit einem Längskiel. Adanalborstenformel 2 + 2. Kiele der anogenitalen Region (k_1, k_2, k_3) vorhanden. Lyrifissur *iad* (10-12 μm) vorne seitlich an der Analöffnung, am Beginn des Kieles k_3. Präanaler Sklerit zweiarmig.

Lateralbereich (Abb. 7b): Tutorium lang, schmal, im vorderen Bereich mit querverlaufenden Kutikula-Leisten. Pedotecta I und II breite, gerundete Lamellen, Pedotectum I mit sich verzweigenden Kutikula-Leisten. Öffnung der Coxaldrüse dorsal von Acetabulum II. Exobothridialborste sehr klein. Laterale Kiele *kj, kp, kp'* immer vorhanden; bei manchen Tieren kann man vom vordersten Bereich des Kieles *kp* ventrad einen weiteren Kiel abzweigen sehen (*kp''*).

Beine: Einkrallig. Alle Tarsen proximal mit einer Lyrifissur. Poils proraux am Bein I einfach, stumpf endend, an den Beinen II-IV distal aufgezweigt, eine Spitze davon besonders lang ausgezogen (Abb. 5f). Areae porosae paraxial an allen Femora, an den Beinen III und IV auch an der paraxialen Seite der Trochanteren.

Bein I: Chaetotaxie 1-5-2-4-19, Solenidiotaxie 1-2-3.

Bein II: Chaetotaxie 1-5-2-4-15, Solenidiotaxie 1-1-2. Freier Rand der Lamelle des Femur wellig oder mit mehreren kleinen Zacken versehen.

Bein III: Chaetotaxie 2-3-1-3-14, Solenidiotaxie 1-1-0. Tarsus ventral im proximalen Teil mit einer dornförmigen Borste, die ventral mehrere Zähne aufweist, der vorderste dieser Zähne lang (Abb. 5e). Femur mit Lamelle.

Bein IV: Chaetotaxie 0-2-1-3-12, Solenidiotaxie 0-1-0. Tibia distal mit einer dornförmigen Borste, Tarsus mit vier zu Dornen umgewandelten Borsten.

Zetorchestes vanderhammeni spec. nov.
(Abb. 8-10)

Typenmaterial. — Holotypus aus Probe L27 (X1724) (locus typicus); Paratypen aus folgenden Proben: Einer aus L4 (X1807), zwei aus L27 (X1724), fünf aus L28 (X1729), sechs aus L34 (X1785). Alle hier genannten Proben stammen vom selben Fundort aus Neuguinea (leg. L. van der Hammen) und sind im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, deponiert; ein Paratypus (Dauerpräparat, zerteiltes Tier aus L28) befindet sich in der Sammlung des Autors.

Körperlänge 360-400 μm; Körperbreite 275-310 μm (12 gemessene Exemplare). Das in Alkohol konservierte Tiermaterial ist hell- bis dunkelbraun gefärbt.

Cerotegument: Bedeckt in Form kleiner Kügelchen den Körper (Struktur wie bei *Z. novaguineanus*).

Kutikula: Mit mehr oder weniger zusammenhängenden Runzeln am Notogaster entlang der Notogasterborstenreihe und vereinzelt im Bereich der Lyrifissur *im* sowie in der Analregion.

Prodorsum (Abb. 8a, 10b): Rostrum unterhalb der Rostralborsteninsertion etwas ausgebuchtet. Lamellen gehen vom Bothridium aus, werden nach vorne zu immer schmäler. Freier Rand der Lamelle im vorderen Drittel leicht geschwungen oder ein wenig gewellt. Am Vorderende der Lamellen je ein kleiner, abstehender Fortsatz, der die zur Mitte gekrümmte, lange, an ihrer Aussenseite schwach gezähnte Lamellarborste trägt. Prolamelle dünn, erreicht den Rostralrand nicht. Antiaxial der Lamellen, kurz vor der Mitte ihrer Längserstreckung, auf jeder Seite ein kurzes, freistehendes Lamellchen (ll_2). Rostralborsten leicht geschwungen, enden mit zwei Spitzen; sie inserieren auf zwei deutlich vorspringenden, parabolisch geformten Höckern. Interlamellarborsten stets zueinander gerichtet und stark gekrümmt, ca. 35 μm lang (ohne Berücksichtigung der Krümmung) und schmal blattförmig bis lanzettlich; an ihrer breitesten Stelle 5-7 μm breit. Im REM erkennt man deutlich gezähnte Längsleisten auf den Borsten (im Lichtmikroskop als feine Striche bzw. Stiftchen sichtbar) und die seitlich aufgebogenen Ränder (Abb. 9a). Bothridien becherförmig, mit einwärts gebogenem geschwungenem Rand, der an dem zum Notogaster weisenden Bereich zwei Einschnitte aufweist, daher springen je nach Blickwinkel zwei Zacken bzw. zwei schuppenförmige Gebilde vor. Sensillus abgeflachte Keule, mit feinen Stiftchen besetzt; sein größter Durchmesser schwankt zwischen 19 μm und 24 μm; Stiel des Sensillus an seiner Umbiegestelle, tief im Bothridium, an der Außenseite mit kleinem Spitzchen. Dorsosejugale Naht im Durchlicht nur in Frontalansicht erkennbar, in REM weder Furche noch Naht sichtbar.

Notogaster (Abb. 8a, b): Im Bereich des Vorderrandes des Notogaster eine Reihe von Kutikula-Tuberkeln (Abb. 9b). Vorderrand hinter den Bothridien konkav, mit kleiner Vertiefung hinter den Zacken des Bothridialrandes. Der seitliche vordere Rand des Notogaster ist wulstig aufgewölbt; paraxial der Notogasterborsten c_2 und *la* liegt eine flache Vertiefung. Im Bereich der Glandula lateroabdominalis erkennt man eine schwache Vorwölbung. Der dorsale Steiß springt stark vor und zeigt von oben betrachtet einen runden bis parabolischen Umriß. Notogasterborsten c_2, *la, lm, lp*, h_3 und h_2 lang und stark gekrümmt, lanzettlich, maximal 5-7 μm breit; h_1, ps_1, ps_2, ps_3 auch kräftig,

aber nach hinten zu kürzer und schmäler werdend. Die Feinstruktur der Notogasterborsten gleicht jener der Interlamellarborsten (Abb. 9c). Borstenpaar c_1 fehlt. Lyrifissuren *ia* an den Vorderkanten des Notogaster, sehr kurz (10 μm); *im* lateral, etwa in der Mitte des Notogaster gelegen (20-30 μm); *ip* (24-30 μm)

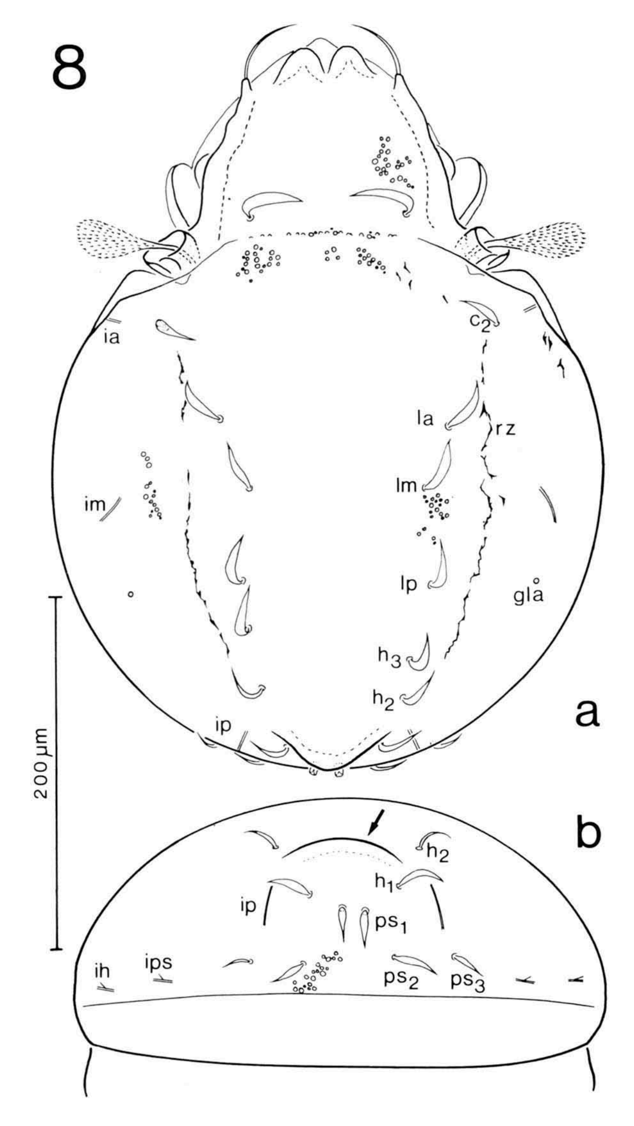


Abb. 8. *Zetorchestes vanderhammeni*: Feinstruktur der Borsten nicht gezeichnet; c_2-ps_3 = Notogasterborsten; *ia-ih* = Lyrifissuren. a) Dorsalansicht; Rostralborsten weggelassen; *rz* = Kutikula-Runzeln; *gla* = Öffnung der Glandula lateroabdominalis. b) Notogaster von hinten gesehen; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

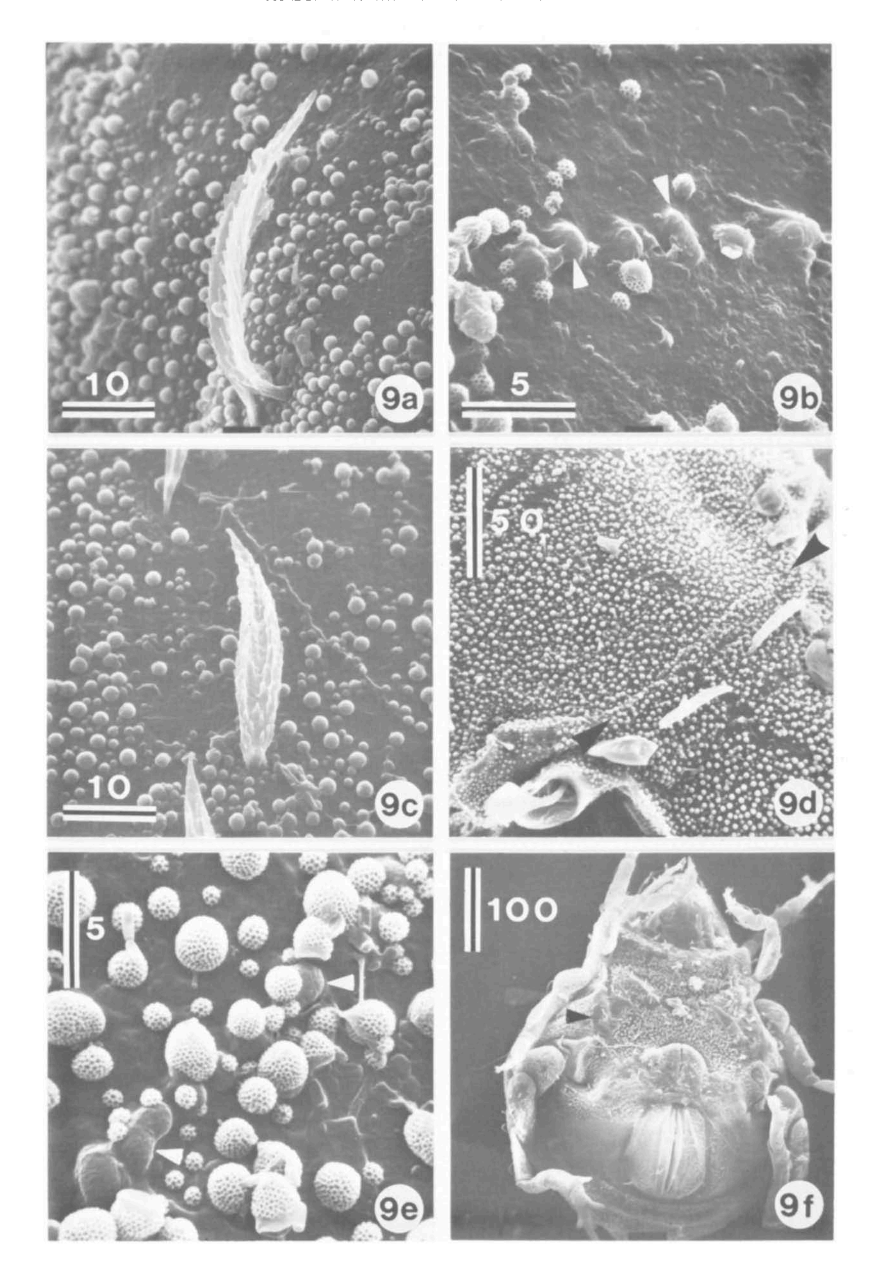


Abb. 9. a-c. *Zetorchestes vanderhammeni*: a) Linke Interlamellarborste mit gezähnten Längsleisten. b) Kutikula-Tuberkelreihe (Pfeile) am Vorderrand des Notogaster. c) Rechte Notogasterborste *la*. d-f. *Zetorchestes aokii*: d) Dorsalansicht; Grenze zwischen Prodorsum und Notogaster (zwischen den beiden Pfeilen). e) Detail zu Abb. 3; Cerotegumentkörnchen und Kutikula-Tuberkel (Pfeile). f) Ventralansicht; der Pfeil weist auf den Kiel *ke* hin. — REM-Aufnahmen; Maßzahlen in μm.

seitlich des dorsalen Steißes; *ips* und *ih* (10-12 μm) hinten und seitlich unten am Notogaster gelegen. Öffnung der Glandula lateroabdominalis hinter der Lyrifissur *im*.

Infracapitulum: Mentum mit Borstenpaar *h*, Genae mit den Borsten *m* und *a*. Adoralsklerite mit eng beieinander inserierenden Borsten or_1 und or_2. Rutellum mit drei Zähnen, Rutellarbürstchen an der Innenseite vorhanden.

Pedipalpen: Fünfgliedrig, Chaetotaxie 0-2-1-3-9; vier der Tarsusborsten sind Eupathidien, das proximale Eupathidium inseriert auf einer kleinen Erhebung. Solenidion des Tarsus der Kutikula anliegend.

Chelicere: Kräftig; jeder Digitus mit vier stumpfen Zähnen. Borsten *cha* und *chb* fein gezähnt, nahe der Borsteninsertion von *cha* mit einem kleinen Dorn. Trägardhsches Organ lang, konisch.

Epimeralregion (Abb. 10a): Epimeralborstenformel 3-1-3-3. Apodeme und übrige Strukturen wie bei *Zetorchestes novaguineanus*.

Anogenitale Region (Abb. 10a): Genitalklappen im vorderen Drittel am breitesten; jede mit sechs Borsten. Ein Paar Aggenitalborsten seitlich hinter der Genitalöffnung. Analklappen mit einem längs verlaufenden Kiel. Ein Paar Analborsten. Kiele der anogenitalen Region (k_1, k_2, k_3) vorhanden. Lyrifissur *iad* (12 μm lang) vorne seitlich der Analöffnung gelegen. Präanaler Sklerit zweiarmig. Meist ein Paar Adanalborsten, einseitig gelegentlich um eine Borste mehr (2 + 1).

Lateralbereich (Abb. 10b): Tutorium schmaler langer Kiel. Pedotecta I und II breite Lamellen, manchmal mit sehr schwachen, unregelmäßigen Kutikula-Querleisten. Mündung der Coxaldrüse oberhalb des Acetabulum II. Exobothridialborste vorhanden, aber sehr klein. Laterale Kiele (*kj, kp, kp'*) deutlich ausgeprägt.

Beine: Einkrallig; an allen Tarsen proximal eine querstehende Lyrifissur. Poils proraux am Bein I einfach, stumpf endend, an den Beinen II-IV distal aufgezweigt. Areae porosae proximal und paraxial an jedem Femur sowie paraxial an den Trochanteren der Beine III und IV.

Bein I: Chaetotaxie 1-5-2-4-19, Solenidiotaxie 1-2-3.

Bein II: Chaetotaxie 1-5-2-4-15, Solenidiotaxie 1-1-2. Lamelle des Femur mit schwach gewelltem bis fein gezacktem Rand.

Bein III: Chaetotaxie 2-3-1-3-14, Solenidiotaxie 1-1-0; in einem Fall konnte eine Verdoppelung des Solenidion (aus einer Ansatzstelle entspringend) an der rechten Tibia beobachtet werden. Tarsus ventral im proximalen Teil mit einer dornförmigen Borste, die ventral mehrere Zähne trägt.

Bein IV: Chaetotaxie 0-2-1-3-12, Solenidiotaxie 0-1-0. Tibia distal mit einem Dorn (*v'*), Tarsus mit vier dornförmigen Borsten (*pv', pv'', u', u''*).

Dedikation. — Diese neue Art ist dem Sammler, Herrn Dr. Leendert van der Hammen, gewidmet.

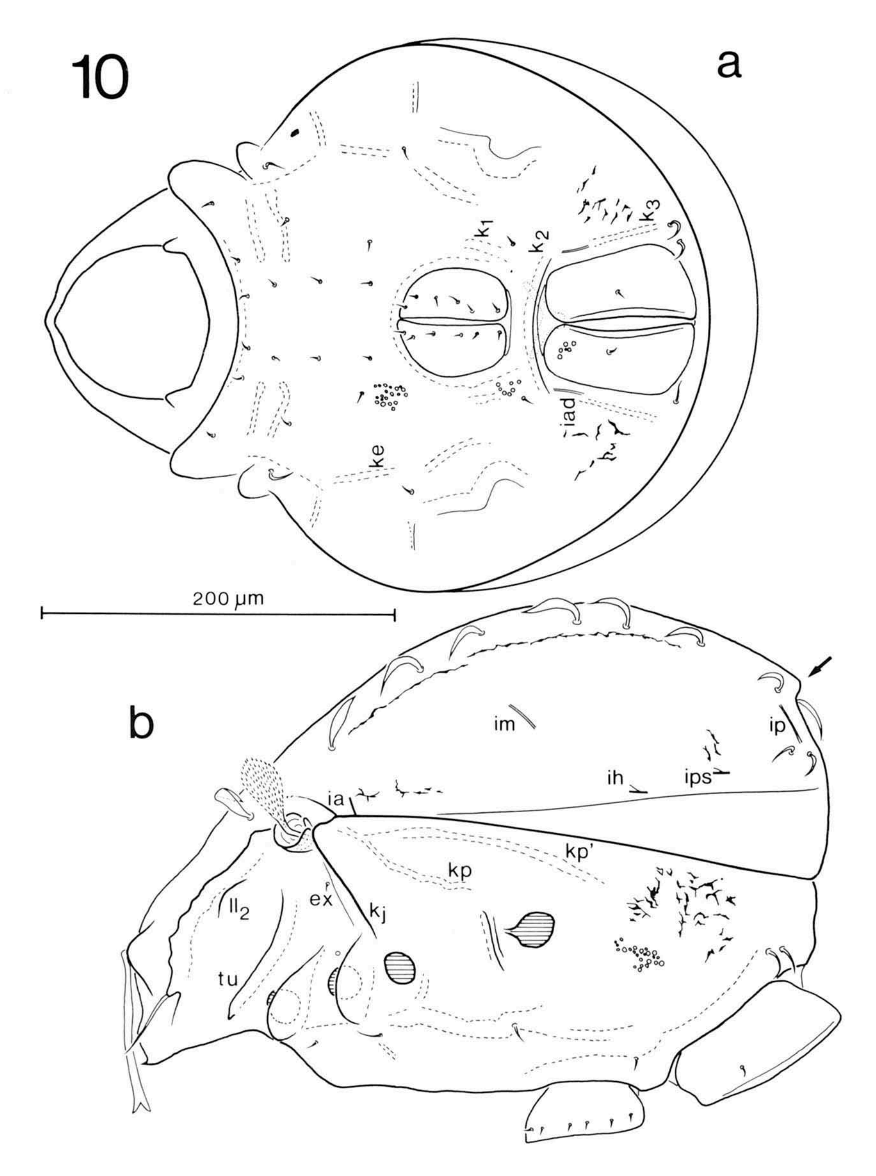


Abb. 10. *Zetorchestes vanderhammeni*: Infracapitulum weggelassen. a) Ventralansicht; *ke* = Kutikula-Leiste; k_1, k_2, k_3 = Kiele der anogenitalen Region; *iad* = adanale Lyrifissur; aberrante Adanalborstenformel 2 + 1. b) Lateralansicht; Feinstruktur der Lamellar-, Interlamellar- und Notogasterborsten sowie Kutikula-Querleisten der Pedotecta nicht gezeichnet; Genital- und Analklappen geöffnet; ll_2 = Lamellchen; *tu* = Tutorium; *ex* = Exobothridialborste; *kj, kp, kp'* = laterale Kiele; *ia-ih* = Lyrifissuren; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Zetorchestes aokii spec. nov.
(Abb. 9, 11, 12)

Typenmaterial. — Holotypus aus Probe JA1722 (locus typicus) (leg. J. Aoki) und vier Paratypen aus Probe JA1722 sowie zwei aus der Probe Yaku Island (leg. J. Aoki) sind im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, deponiert; weitere zwei Paratypen aus der Probe Yaku Island (Eing. Nr. A17/87) und zwei aus Probe TKN-9 (leg. J. Aoki) (Eing. Nr. A18/87) sind im Zoologischen Museum Hamburg hinterlegt; im Naturhistorischen Museum Wien befinden sich ebenfalls zwei Paratypen aus der Probe Yaku Island (Inv. No. 13.684) und zwei Paratypen aus TKN-9 (Inv. No. 13.685); in der Sammlung von Herrn Prof. Aoki (Yokohama) sind aus der Probe Yaku Island drei Paratypen und zwei aus der Probe TKN-9 sowie ein Paratypus aus der Probe JA1474 (leg. H. Suzuki) deponiert. Zwei Paratypen (Dauerpräparate, zerteilte Tiere aus der Probe von Yaku Island) befinden sich in der Sammlung des Autors.

Körperlänge 407-480 μm, Körperbreite 305-360 μm (23 untersuchte Exemplare). Farbe der alkoholkonservierten Tiere braun.

Cerotegument (Abb. 9d, f): Bedeckt den ganzen Körper, aus verschieden großen Körnchen bestehend, Oberfläche der Körnchen zusammengesetzt aus miteinander verbundenen Stiftchen in sechseckiger Anordnung; zumindest die größeren Cerotegumentkörnchen besitzen basal einen niedrigen, unstrukturierten Sockel. Das Cerotegument löst sich manchmal stellenweise ab.

Kutikula: Runzeln am Notogaster entlang der Notogasterborstenreihe eine mehr oder weniger zusammenhängende Linie bildend; Kutikula-Runzeln aber auch in unregelmäßiger Verteilung auf der gesamten Oberfläche des Notogaster vorhanden (Abb. 11a) sowie am Prodorsum und in der analen Region.

Prodorsum (Abb. 11a, 12c): Rostrum an der Spitze etwas ausgebuchtet. Lamellen verlaufen von den Bothridien ausgehend rostrad, ihr freier Rand ist, vor Erreichen des Fortsatzes auf dem die Lamellarborste inseriert, leicht bis deutlich gewellt. Prolamelle schwach erkennbarer Kiel, der den Rostralrand nicht erreicht. Lamellarborsten lang, zur Mitte gekrümmt, an der Außenseite mit schwacher Zähnung. Rostralborsten zweispitzig, inserieren auf zwei grossen, parabolischen Höckern im vorderen Drittel des Prodorsum. Antiaxial der Lamellen je ein kurzes, freistehendes Lamellchen (ll_2). Interlamellarborsten breit (5 μm), mit den Spitzen zueinander gerichtet, stark gekrümmt, lang (36-48 μm, ohne Berücksichtigung der Krümmung), mit gesägten Längsleisten. Bothridien becherförmig, mit einwärts gebogenem geschwungenem Rand, der an dem zum Notogaster weisenden Bereich zwei Einschnitte aufweist; daher springen je nach Blickwinkel zwei Zacken bzw. zwei schuppenförmige Gebilde vor. Sensillus eine abgeflachte Keule, mit 17-24 μm Durchmesser, Sensilluskeule und distaler Teil des Stieles mit feinen Stiftchen besetzt; Stiel des Sensillus an seiner Umbiegestelle, tief im Bothridium, an der Außenseite mit kleinem Spitzchen. Dorsosejugale Naht im Durchlicht nur in Frontalansicht gut zu erkennen, im REM weder Furche noch Naht sichtbar.

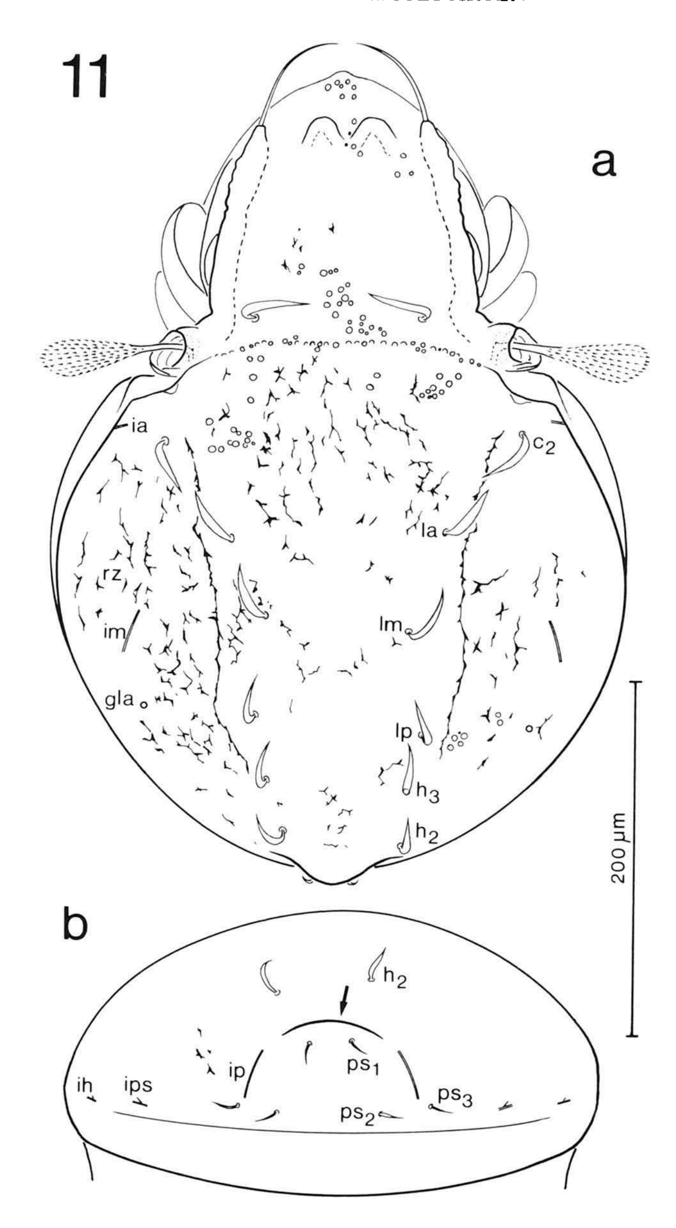


Abb. 11. *Zetorchestes aokii*: Feinstruktur der Borsten nicht gezeichnet; c_2-ps_3 = Notogasterborsten; *ia-ih* = Lyrifissuren. a) Dorsalansicht; Rostralborsten weggelassen; *rz* = Kutikula-Runzeln; *gla* = Öffnung der Glandula lateroabdominals. b) Notogaster von hinten gesehen; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

Notogaster (Abb. 11a, b): Der Vorderrand des Notogaster im medianen Teil nur wenig konvex gekrümmt (fast geradlinig) und meist nur schwach zu erkennen, d.h., durch eine Cerotegumentkörnchenreihe und eine Reihe von unregelmäßig angeordneten, rundlichen Tuberkeln der Kutikula angedeutet (Abb. 9d, e); hinter den Bothridien ist sein Rand konkav gewölbt und zusätzlich ist eine kleine, tiefere Einbuchtung vorhanden. Er weist keine einheitliche Wölbung auf; sein seitlicher Rand ist etwas vorgewölbt, im Bereich paraxial der Borste c_2 mit leichter Eindellung, im hinteren Notogasterbereich springt der, in Aufsicht gerundete bis leicht parabolisch geformte, dorsale Steiß deutlich vor. Neun Paar Notogasterborsten; c_2, *la, lm, lp*, h_3 und h_2 sind kräftig, gekrümmt, 5 μm breit, spitz zulaufend, mit gezähnten Längsleisten versehen; Borsten ps_1, ps_2, ps_3 wesentlich feiner und kürzer; c_1 und h_1 fehlen. In zwei Fällen konnte auch das Fehlen der rechten ps_2-Borste festgestellt werden. Lyrifissuren *ia* 7-10 μm, sowohl *im* als auch *ip* 24-35 μm (Werte um 30 μm am häufigsten), *ips* 10-15 μm, *ih* 9-14 μm. Hinter der Lyrifissur *im* liegt die Öffnung der Glandula lateroabdominalis.

Infracapitulum: Mentum mit dem Borstenpaar *h*; Genae mit zwei Paar Borsten, *m* und *a*. Rutella mit je drei Zähnen, an der Innenseite mit Rutellarbürstchen. Auf den Adoralskleriten die Adoralborsten or_1 und or_2 nahe beieinander inserierend.

Pedipalpen: Fünfgliedrig; Femur längstes Glied, mit gewellter Kutikula. Chaetotaxie 0-2-1-3-9; vier der Tarsusborsten sind Eupathidien, das proximale Eupathidium inseriert auf einer kleinen Erhebung. Tarsus mit einem der Kutikula anliegenden Solenidion.

Cheliceren: Kräftig, jeder Digitus mit vier stumpfen Zähnen, Borsten *cha* und *chb* fein gezähnt; auf der paraxialen Seite, nahe der Borsteninsertion von *cha*, ein kleiner Dorn. Kutikula der distalen Hälfte der Chelicere mit feiner Stichpunktierung. Trägardhsches Organ häutig, lang, konisch spitz zulaufend.

Epimeralregion (Abb. 9f, 12a): Epimeralborstenformel 3-1-3-3. Apodeme, Leisten und Rinnen der Epimeralregion wie bei *Zetorchestes novaguineanus* beschrieben (s. dort).

Anogenitale Region (Abb. 12a): Genitalklappen im vorderen Drittel am breitesten. Genitalborstenformel 6 + 6, in einem Fall wurde 5 + 6 beobachtet; oft stehen nur die ersten drei Genitalborsten nahe dem Rand in einer Reihe hintereinander, die vierte Borste ist etwas zur Mitte der Klappe hin gerückt, die fünfte ist wieder näher dem Rand und die sechste Borste steht wieder ganz nahe dem freien Rand der Klappe. Generell zeigt sich eine gewisse Variabilität in der Genitalborstenstellung (Abb. 12b). Kiele der anogenitalen Region (k_1, k_2, k_3) vorhanden, k_1 manchmal nur schwach zu erkennen. Aggenitalbor-

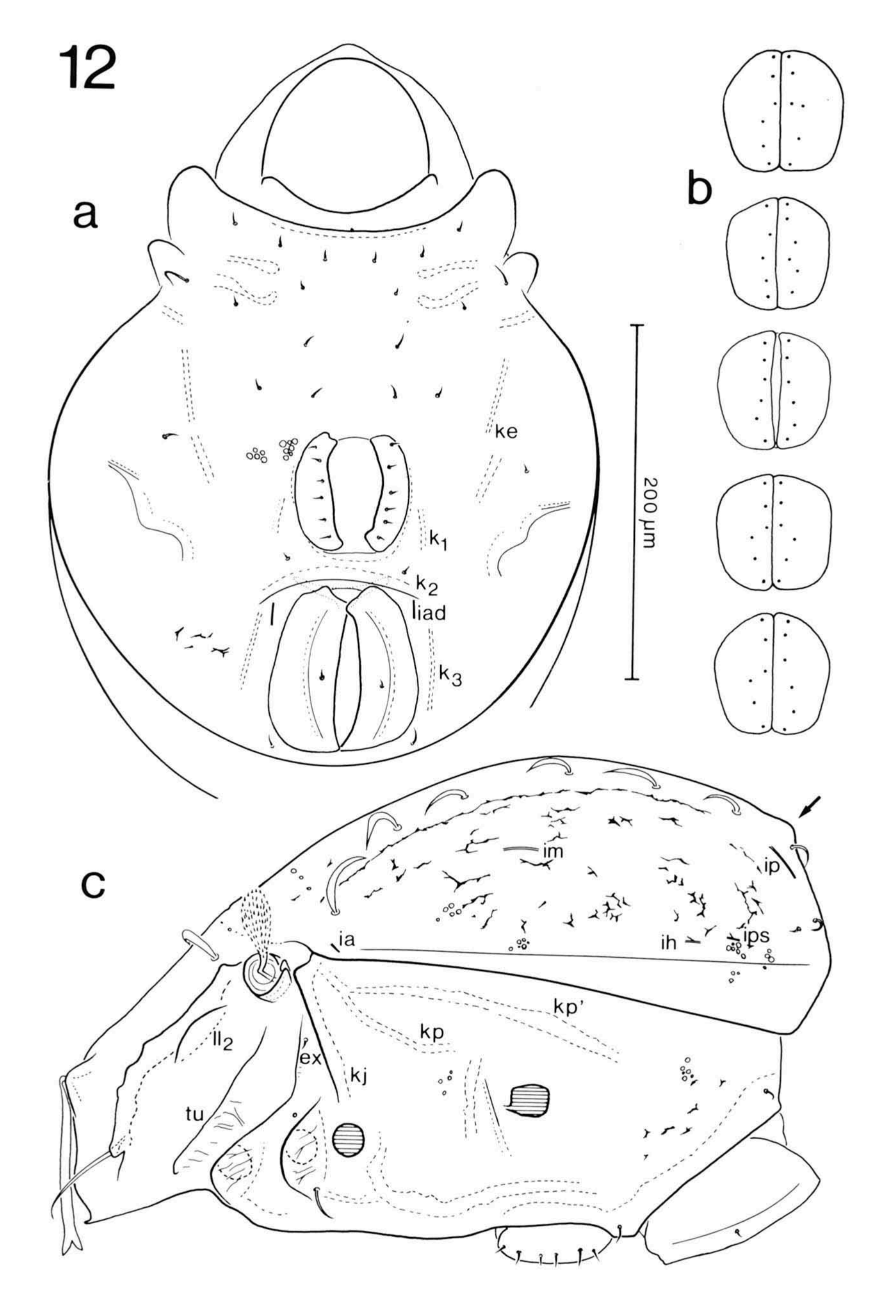


Abb. 12. *Zetorchestes aokii*: a) Ventralansicht; Infracapitulum weggelassen; *ke* = Kutikula-Leiste; k_1, k_2, k_3 = Kiele der anogenitalen Region; *iad* = adanale Lyrifissur. b) Variabilität der Genitalborstenstellung; Genitalklappen von fünf Tieren; nur die Insertionsstellen als Punkte eingezeichnet. c) Lateralansicht; Feinstruktur der Lamellar-, Interlamellar- und Notogasterborsten nicht gezeichnet; Infracapitulum weggelassen; Analklappen geöffnet; ll_2 = Lamellchen; *tu* = Tutorium; *ex* = Exobothridialborste; *kj, kp, kp'* = laterale Kiele; *ia-ih* = Lyrifissuren; der Pfeil weist auf den dorsalen Steiß hin.

stenformel 1 + 1, die Aggenitalborsten inserieren seitlich der Geschlechtsöffnung im Bereich des Kieles k_2. Analklappen hinten breiter als vorne, mit Längskiel; Analborstenformel 1 + 1. Vorne, seitlich der Analöffnung Lyrifissur *iad* (10-12 µm lang). Präanaler Sklerit zweiarmig. Adanalborstenformel meist 1 + 1, selten auch 2 + 1.

Lateralbereich (Abb. 12c): Tutorium lang, schmal. Pedotecta I und II breite, gerundete Lamellen, Pedotectum I mit Kutikula-Leisten, die vereinzelt auch auf Pedotectum II zu finden sind. Exobothridialborste klein. Öffnung der Coxaldrüse dorsal von Acetabulum II. Laterale Kiele *kj, kp, kp'* vorhanden.

Beine: Einkrallig. Alle Tarsen proximal mit einer quergestellten Lyrifissur; poils proraux des Beines I einfach, stumpf endend, an den Beinen II-IV distal aufgezweigt. Jeder Femur paraxial mit einer area porosa, an den Trochanteren III und IV ebenfalls je eine area porosa.

Bein I: Chaetotaxie 1-5-2-4-19, Solenidiotaxie 1-2-3.

Bein II: Chaetotaxie 1-5-2-4-15, Solenidiotaxie 1-1-2. Femur mit breiter Lamelle, deren freier Rand verschieden geformt sein kann (leicht gewellt, mehrere kleine Zacken, wenige größere Zacken).

Bein III: Chaetotaxie 2-3-1-3-14, Solenidiotaxie 1-1-0. Femur mit breiter Lamelle, Tarsus ventral im proximalen Bereich mit einer dornförmigen Borste, die ventral mit mehreren Zähnen besetzt ist.

Bein IV: Chaetotaxie 0-2-1-3-12, Solenidiotaxie 0-1-0. Tibia distal mit einer dornförmigen Borste, Tarsus mit vier zu Dornen umgewandelten Borsten.

Dedikation. — Diese neue Art ist Herrn Prof. Dr. J. Aoki gewidmet, der mir das Tiermaterial aus Japan zur Verfügung stellte.

5. DISKUSSION

Die südamerikanische Art *Zetorchestes schusteri* Krisper, 1984 und die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Vertreter der Gattung *Zetorchestes* aus Neuguinea und Japan sind durch eine Reihe von Merkmalen gut unterscheidbar (s. Tabelle 1). Die drei auf Neuguinea vorkommenden Arten scheinen sich – den vorläufigen Ergebnissen zufolge – auch in ihren ökologischen Ansprüchen zu unterscheiden: Während *Z. saltator* sowohl im Tieflandsumpfwald wie auch in Wäldern auf Kalk und kristallinem Schiefer bzw. Serpentin vorkommt, tritt *Z. novaguineanus* hauptsächlich in Böden der auf Kalk stockenden Wälder auf (in 7 von 13 Proben); nur in drei Proben (von acht) aus Wäldern auf kristallinem Schiefer wurde *Z. novaguineanus* gefunden. In zwei dieser Proben (Wald auf kristallinem Schiefer, Probe L13 und L31) kom-

	Z. saltator	*Z. novaguineanus*	*Z. vander-hammeni*	*Z. aokii*	*Z. schusteri*	*Z. ornatus*	*Z. phylliferus*
Herkunft	Ceylon, Neuguinea	Neuguinea	Neuguinea	Japan	Brasilien	Südafrika	Madagaskar
Körperlänge	330-455 μm	370-490 μm	360-400 μm	407-480 μm	375-409 μm	425-477 μm	563 μm
ø der Sensilluskeule	12-14 μm	17-21 μm	19-24 μm	17-24 μm	24 μm	"breit"	schmal*
Rand des Bothridium	2 Einschnitte	2 Einschnitte	2 Einschnitte	2 Einschnitte	2 Einschnitte	?	1 Einschnitt*
Breite der Interlamellarborsten	5-7 μm	9-12 μm	5-7 μm	5 μm	2 μm	± breit*	breit
Translamella	0	0	0	0	0	+	0
Lamellenvorderrand	gewellt	gewellt	wenig gewellt	± gewellt	ungewellt	ungewellt*	gewellt*
rz im medianen Notogasterbereich	0	0	0	+	0	0*	0*
Notogasterborsten	10 Paar (0: c_1)	10 Paar (0: c_1)	10 Paar (0: c_1)	9 Paar (0: c_1, h_1)	10 Paar (0: c_1)	11 Paar	10 Paar (0: c_1)
Breite der Notogasterborsten c_2-h_2	5-7 μm	10-12 μm	5-7 μm	5-6 μm	3 μm	"phylliform"	"phylliform"
Notogasterborsten ps_1-ps_3	± kräftig**	meist dünn	± kräftig	dünn	dünn	kräftig*	kräftig*
Lage der Notogasterborste *la*	oft nach außen versetzt	normal	normal	normal	normal	normal*	nach außen versetzt*
Länge der Lyrifissur *im*	19-26 μm	20-30 μm	20-30 μm	24-35 μm	33-39 μm	"lang"	kurz*
Analborsten	2 + 2	2 + 2	1 + 1	1 + 1	1 + 1	2 + 2*	2 + 2
Adanalborsten	2 + 2	2 + 2	1 + 1	1 + 1	1 + 1	2 + 2	2 + 2
Poils proraux (Bein II-IV)	aufgezweigt	aufgezweigt	aufgezweigt	aufgezweigt	nicht aufgezweigt***	?	?

Tabelle 1: Gegenüberstellung einiger morphologisch ähnlicher *Zetorchestes*-Arten; ø = Durchmesser; *rz* = Kutikula-Runzeln; + = vorhanden; 0 = fehlend;" " = laut Text der Beschreibung; * = laut Abbildung in der Beschreibung; **: mit Ausnahme der Tiere in Probe M2 (dünne Borsten); ***: nach lichtmikroskopischen Befunden; ? = nicht eruierbar.

men *Z. saltator* und *Z. novaguineanus* gemeinsam vor. *Zetorchestes vanderhammeni* ist auf die 5-10 m schmalen Küstenwaldstreifen, die auf verfestigten Sandhügeln stocken, beschränkt.

Neben anderen gattungstypischen Merkmalen zeigen alle hier beschriebenen Arten eine große Übereinstimmung im Feinbau der Cerotegumentkörnchen, wenngleich die Form mancher Körnchen bei *Zetorchestes saltator* etwas von der Kugelform abweicht.

Die Reihe von Kutikula-Tuberkeln am Vorderrand des Notogaster, wie sie bei allen hier untersuchten Tieren vorhanden ist, kann im Lichtmikroskop leicht mit Cerotegumentkörnchen verwechselt werden. Eine solche Tuberkelreihe ist auch bei *Z. phylliferus* Mahunka, 1983 vorhanden. Die "Querreihe von Cerotegumentkörnchen" (Krisper, 1984a: 178), die die Grenze zwischen Prodorsum und Notogaster bei *Z. schusteri* kennzeichnet, muß auch diesen Kutikula-Tuberkeln zugerechnet werden.

Weitere Übereinstimmungen betreffen die Chaetotaxie der Beine, die Form jener Höcker, auf denen die Rostralborsten inserieren, den stark entwickelten dorsalen Steiß, das kleine Lamellchen, die breiten Notogasterborsten und den zwei Einschnitte aufweisenden Rand des Bothridium. Aufgrund der dorsoventralen Lage der Tiere in den Dauerpräparaten von *Zetorchestes saltator* aus Ceylon konnte bei diesen Exemplaren am bothridialen Rand nur ein Einschnitt mit Sicherheit erkannt werden. Alle anderen untersuchten Merkmale stimmen aber mit jenen überein, die die mit *Z. saltator* bezeichneten Tiere aus Neuguinea aufweisen. Sind vielleicht bei den Tieren aus Ceylon am Rand des Bothridium auch zwei Einschnitte vorhanden, diese aber präparationsbedingt nicht erkennbar? Es erscheint nicht sinnvoll, nur wegen der Unsicherheit hinsichtlich dieses einen Merkmales die Tiere aus Neuguinea als eigene Art abzugliedern.

Bei der lichtmikroskopischen Untersuchung ist es oft schwer zu entscheiden, ob an der Grenze zwischen Prodorsum und Notogaster nur mehr eine dorsosejugale Naht oder noch eine dorsosejugale Furche vorhanden ist. Im REM zeigt nur *Zetorchestes novaguineanus* eine deutliche dorsosejugale Furche. Gerade bei dieser Art ist auch im Lichtmikroskop die Trennlinie zwischen Prodorsum und Notogaster bereits in Dorsalansicht deutlich zu erkennen, während diese bei den drei anderen untersuchten Arten nur in Frontalansicht gut ausnehmbar ist. *Zetorchestes saltator, Z. vanderhammeni* und *Z. aokii* besitzen also nur eine dorsosejugale Naht, die im REM nicht dargestellt werden kann.

Auf der Ventralseite sind bei allen hier untersuchten Arten im REM zwischen den Beinen III und IV leistenartige Vorwölbungen und rinnenförmige Vertiefungen zu erkennen. Eine klare Homologisierung dieser Strukturen mit

Apodemen (III und IV) scheint mir zur Zeit nicht möglich. Durch die Verlagerung des Beines IV nach rückwärts (im Zusammenhang mit dem Sprungvermögen), sind wahrscheinlich zur Verstärkung der Kutikula vorhandene Strukturen umgebildet worden und zusätzliche entstanden. Auch die Anordnung der Epimeralborstenreihen 3 und 4 bietet kaum Anhaltspunkte für die Abgrenzung dieser Epimeren. An dieser Stelle möchte ich einen Fehler in früheren Arbeiten korrigieren (Krisper, 1984a: 181, Abb. 5; Krisper, 1984b: 335, Abb. 4a, b): Die in der Ventralansicht von *Z. falzonii* Coggi, 1898 und *Z. schusteri* schräg zur Geschlechtsöffnung konvergierenden Leisten (in der vorliegenden Arbeit mit *ke* bezeichnet) stellen nicht die Apodeme III dar, denn sie würden in diesem Fall quer durch die 4. Epimeralborstenreihe verlaufen.

Mit der Beschreibung von *Zetorchestes phylliferus* führte Mahunka (1983) gleichzeitig die Untergattung *Phyllorchestes* ein; diese Untergattung wurde durch das Vorhandensein phylliformer Notogasterborsten und durch das Fehlen der Notogasterborste c_1 charakterisiert. Aufgrund dieser Merkmale könnten die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Arten und *Z. schusteri* in diese Untergattung gehören. Allerdings ergeben sich durch die von Mahunka erstellte Definition der Untergattung Schwierigkeiten, denn im Rahmen der Beschreibung von *Z. ornatus* Mahunka, 1985 aus Südafrika (Mahunka 1985) stellt der Autor, wegen der vorhandenen c_1-Borste, *Z. ornatus* zur Untergattung *Zetorchestes*, obwohl diese Art "phylliforme" Notogasterborsten besitzen soll. Somit bliebe für die Charakterisierung der Untergattung *Phyllorchestes* nur das Fehlen der Notogasterborste c_1. Definierte man *Z. (Phyllorchestes)* jedoch mit "phylliforme Notogasterborsten vorhanden, c_1 fehlt" und *Z. (Zetorchestes)* mit "phylliforme Notogasterborsten vorhanden, c_1 vorhanden", so erhebt sich die Frage, in welche Untergattung jene mitteleuropäischen *Zetorchestes*-Arten gestellt werden müßten, die keine phylliformen Notogasterborsten besitzen und bei denen entweder die c_1-Borste vorhanden ist (z.B. *Z. flabrarius*) oder fehlt (z.B. *Z. falzonii*). Jedenfalls weist Mahunka (1985) ausdrücklich darauf hin, daß *Z. (Z.) ornatus* zu einer Artengruppe gehört, die durch phylliforme Notogasterborsten charakterisiert ist. In der Folge zählt er in der zitierten Arbeit *Z. (Z.) ornatus, Z. (Z.) phyllosetus, Z. (Z.) trituberculatus, Z. (P.) phylliferus* und *Z. (P.) saltator* auf. Er verteilt diese fünf Vertreter der Artengruppe auf zwei Untergattungen.

In der genannten Artengruppe erregt *Z. (Z.) trituberculatus* Berlese, 1916 besonderes Interesse. Die Zugehörigkeit zu jener Artengruppe würde bedeuten, daß diese Art ebenfalls phylliforme Notogasterborsten besäße. In der Originalbeschreibung Berleses ist jedoch kein Hinweis auf die Zahl und Form der Notogasterborsten zu finden. Laut dem von Mahunka gegebenen Bestimmungsschlüssel, sollen im hinteren Teil des Notogaster von *Z. trituberculatus*

drei Tuberkel vorhanden sein, in der Originalbeschreibung wird jedoch nur von einem großen Höcker hinten am Notogaster und von jederseits einem im "Schulterbereich", also vorne am Notogaster, gesprochen (Berlese, 1916, S. 63: "Notogastrum subrotundum, postice magno tuberculo rotundato, ad humeros utrinque tuberculo truncato auctus, dermate subnitido, glabro."). Hat Mahunka *Z. trituberculatus* wiedergefunden? Vom Originalpräparat Berleses können seine Informationen nicht stammen, denn *Z. trituberculatus* zählt in der Sammlung von Berlese am Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria in Florenz zu den verschollenen Arten (Castagnoli & Pegazzano, 1985).

Nicht zuletzt wegen der besprochenen Unklarheiten nehme ich davon Abstand, die Arten aus Neuguinea und Japan irgendeiner Untergattung zuzuordnen.

6. DANKSAGUNG

Mein Dank gilt Herrn Dr. L. van der Hammen, dem ehemaligen Custos der acarologischen Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, sowie dem jetzigen Custos, Herrn Dr. P.J. van Helsdingen, dafür, daß mir Tiermaterial aus dieser Sammlung zur Bearbeitung überlassen wurde; Herrn Dr. P.J. van Helsdingen danke ich außerdem für die Übermittlung von Informationen aus den Oudemansschen Originalunterlagen. Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. J. Aoki für das Tiermaterial aus seiner Sammlung. Danken möchte ich auch dem Leiter des Forschungsinstitutes für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung der Technischen Universität Graz, Herrn Hofrat Dr. H. Horn, und seinen Mitarbeitern für das Zustandekommen der REM-Aufnahmen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Von *Z. saltator* Oudemans, 1915 wird eine Wiederbeschreibung vorgelegt. Weiters werden zwei neue *Zetorchestes*-Arten aus Neuguinea (*Zetorchestes novaguineanus* spec. nov. und *Z. vanderhammeni* spec. nov.) sowie eine neue Art aus Japan (*Z. aokii* spec. nov.) beschrieben. Die vier genannten und weitere ähnliche Arten sind in Tab. 1 gegenübergestellt. Bei den Neubeschreibungen und der Wiederbeschreibung wurde die intraspezifische morphologische Variabilität folgender Merkmale festgestellt: Körperlänge und -breite, die Ausformung des Lamellenvorderrandes, die Lage der Notogasterborste *la*, die Zahl der Notogasterborsten, Zahl und Stellung der Genitalborsten, Zahl der Anal- und Adanalborsten, die Form des Randes der Lamelle am Femur II.

Die *Zetorchestes*-Arten auf Neuguinea zeigen nach den vorliegenden Funddaten verschiedene ökologische Ansprüche. *Zetorchestes saltator* ist am weitesten verbreitet, vom Tieflandsumpfwald über Wälder auf Kalk bis zu Wäldern auf Serpentin und kristallinem Schiefer. *Zetorchestes novaguineanus* kommt vorwiegend in den Böden der Wälder auf Kalk vor. Das Auftreten von *Z. vanderhammeni* ist auf die schmalen Küstenwaldstreifen, die auf verfestigten Sandhügeln stocken, beschränkt.

Der taxonomische Wert der Untergattung *Phyllorchestes* Mahunka, 1983 wird einer Kritik unterzogen.

8. LITERATUR

Aoki, J., 1959. Die Moosmilben (Oribatei) aus Südjapan. — Bull. Biogeogr. Soc. Jap. 21: 1-22.

Aoki, J., 1973. Oribatid mites from Iriomote-jima, the southernmost Island of Japan (I). — Mem. Nat. Sci. Mus. Tokyo 6: 85-101.

Aoki, J., 1976. Vertical distribution of Oribatid mites in Yaku-Island, South Japan. — Rev. Écol. Biol. Sol 13: 93-102.

Aoki, J., 1977. New and interesting species of Oribatid mites from Kaheroma Island, Southwest Japan. — Acta Arachn. (Tokyo) 27: 85-93.

Aoki, J., 1980. Faunal and ecological survey on soil microarthropods; especially Oribatid mites of Minami-Daito Island. — Bull. Inst. Environ. Sci. Techn., Yokohama Nat. Univ. 6: 119-126.

Aoki, J. & H. Harada, 1982. Environmental change and soil fauna in East Kalimantan (Borneo). — Bull. Inst. Environ. Sci. Techn., Yokohama Nat. Univ. 8: 341-378.

Berlese, A., 1916. Centuria prima di acari nuovi. — Redia 12: 19-67.

Castagnoli, M. & F. Pegazzano, 1985. Catalogue of the Berlese Acaroteca. — 490 pp., Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Firenze.

Corpuz-Raros, L.A., 1979. Philippine Oribatei (Acarina). I. Preliminary list of species and descriptions of fourty new species. — Phil. Agricult. 62: 1-82.

Hammen, L. van der, 1983. Contribution to the knowledge of the soil-fauna of New Guinea. — Zool. Verh. Leiden 206: 1-36, pls. 1-19.

Hammer, M., 1979. Investigations on the Oribatid fauna of Java. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 22 (9): 1-79, pls. 1-47.

Krisper, G., 1984a. *Zetorchestes schusteri* n. sp. - Erstnachweis der Milbenfamilie Zetorchestidae in Südamerika (Acari, Oribatei). — Mitt. hamb. zool. Mus. Inst. 81: 177-187.

Krisper, G., 1984b. Wiederbeschreibung und Verbreitungsanalyse der bodenbewohnenden Milbe *Zetorchestes falzonii* Coggi (Acari, Oribatei). — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 114: 331-350.

Mahunka, S., 1983. Some new Oribatids from Madagascar (Acari). — Folia Ent. Hung. 44: 99-107.

Mahunka, S., 1985. Oribatids from Africa (Acari: Oribatida), I. — Acta Zool. Hung. 31: 295-339.

Oudemans, A.C., 1915. Acarologische Aanteekeningen, LVII. — Entomologische Berichten 4: 192-200.

Oudemans, A.C., 1916. Notizen über Acari, 25. Reihe (Trombidiidae, Oribatidae, Phthiracaridae). — Arch. Naturgesch. Berlin. Abt. A, 82: 1-84.

Sellnick, M., 1959. Acarina from Southeastern Polynesia II (Oribatidae). — Occ. Pap. Bern. P. Bish. Mus., Honolulu 22: 109-152.